Dans quel cas est ce que les alkalis precipitent les metalliques a l'etat d'oxides ? dans quel cas les precipitent ont de soufres ou de sels neutres ?

ce que le gaz hydrog. ⊥ Tote 1/4

Digitized by Google

Le Petrole rectifié dissout la resine elastique et la brandonne sans la priver de son elasticité. 92090. Il renferme de l'acide boracique 92091. Dissout l'asphalte et donne un vernis 92095

Origine animale 2083. 2100 graisse de la Brave n° 2107
les gas et huiles empyreumatiques, acide, charb...
sont produits

Vernis de succin 2113 [illegible] donne [illegible]
resine [illegible] 2118 [illegible]
2119

V.S
+ Succ
[illegible]
Soude [illegible]

+ Succ
Baryte
[illegible]
Alkali fixe
[illegible]
[illegible]

Maniere de se comporter au [illegible] et du platine 2192 certains metaux sont plus pesant fondus. Raison 2194 soudures [illegible]
Maniere d'operer la reduction [illegible]
Oxidation de l'etain par le salpetre [illegible]

Digitized by Google

Friedrich Albrecht Carl Gren's
der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit Doctors,
ordentlichen öffentlichen Lehrers auf der Friedrichs-Universität zu Halle,
Mitglieds der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, der Akad. der nützl.
Wissenschaften zu Erfurt, der batavischen Gesellschaft der Wissenschaften
zu Haarlem, der Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin ꝛc. ꝛc.

Systematisches Handbuch der gesammten Chemie

Dritte Auflage,
durchgesehen und umgearbeitet
von

Martin Heinrich Klaproth,
der W. W. Doctor,
Königl. Preuß. Ober-Medicinal- und Ober-Sanitäts-Rathe, Professor der Chemie bey der Artillerie-Akademie, der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften und mehrerer Akademieen und gelehrter Gesellschaften Mitglied.

Dritter Theil.

Die Erdharze. Die kohligten Substanzen des Mineralreichs.
Die Metalle.
Uebersicht der chemischen Verwandtschaftslehre.
Register.

Halle,
im Verlage der Waisenhaus-Buchhandlung.
1807.

F 752

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Neunter Abschnitt. Erdharze, S. 1—39.

Bestimmung der Erdharze. Gattungen. Ursprung, S. 1.

Bergnaphtha, S. 2.

Steinöl, S. 4.

Bergtheer, S. 6.

Asphalt, ebend.

Elastisches Erdpech, S. 8.

Steinkohle, S. 9.

Bituminöses Holz. Braunkohle. Torf, S. 14.

Bernstein, S. 15.

Bernsteinsäure, S. 21. Bernsteinsaure Neutral- und Mittelsalze, S. 27.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden, S. 29.

— — der Bernsteinsäure und Schwefelsäure, S. 30.

— — der Bernsteinsäure und Salpetersäure, S. 31.

— — der Bernsteinsäure und Salzsäure, S. 32.

— — der Bernsteinsäure und Flußsäure, S. 33.

— — der Bernsteinsäure und Boraxsäure, ebend.

— — der Bernsteinsäure und Phosphorsäure, S. 34.

— — der Bernsteinsäure und Weinsteinsäure, ebend.

— — der Bernsteinsäure und Sauerkleesäure, S. 35.

— — der Bernsteinsäure und Benzoesäure, S. 36.

— — der Bernsteinsäure und Essigsäure, ebend.

Honigstein. Honigsteinsäure, S. 37.

Digitized by Google

Zehnter Abschnitt. Kohligte Substanzen des Mineralreichs, S. 40—54.

Reißbley, S. 40.
Kohlenblende, S. 45.
Diamant, S. 47.

Eilfter Abschnitt. Metalle, S. 55—766.

Erste Abtheilung. Von den Metallen im Allgemeinen, S. 55—122.

Gattungen der Metalle. Distinctive Charactere, S. 55. Ganzmetalle, Halbmetalle, S. 58. Metallgemische, S. 62. Löthen, S. 64.
Metalloxyde. Metallgläser. Wiederherstellung der Metalle, S. 65. Edle und unedle Metalle, S. 66.
Theorie des Oxydirens und Wiederherstellens der Metalle, S. 72.
Vollkommene und unvollkommene Oxyde der Metalle, S. 86.
Oxydirung der Metalle durch Salpeter, S. 87.
Oxydirung der Metalle durch Wasser, S. 88.
Rosten der Metalle, S. 90.
Auflösung der Metalle in Säuren. Metallische Salze, S. 91.
Metallische Niederschläge aus Säuren, S. 97.
Verhalten der Metalle gegen einige andere Körper, S. 105.
Metallverwandlung, S. 116.
Metallurgie, S. 119.

Zweyte Abtheilung. Von den Metallen einzeln genommen, und ihren Verbindungen mit den bisher vorgekommenen Körpern und unter einander selbst, S. 122—766.

Gold, S. 122.
Gold und Säuren, S. 125.
Gold und andere Körper, S. 138.
Platin, S. 140.
Platin und Säuren, S. 144.

Platin

Platin und andere Körper, S. 151.
Platin und andere Metalle: Gold, S. 154.
Neue, im rohen Platin aufgefundene metallische Substanzen, S. 156.
Silber, S. 161.
Silber und Säuren, S. 164.
Silber und andere Körper, S. 180.
Silber und Metalle: Gold, S. 182. Platin, S. 190.
Queckſilber, S. 191.
Queckſilber und Säuren, S. 200.
Queckſilber und andere Körper, S. 249.
Queckſilber und Metalle: Gold, S. 257. Platin, S. 261. Silber, S. 262.
Bley, S. 266.
Bley und Säuren, S. 272.
Bley und andere Körper, S. 291.
Bley und Metalle: Gold, S. 297. Platin, S. 298. Silber, ebend. Queckſilber, S. 300.
Wismuth, S. 301.
Wismuth und Säuren, S. 303.
Wismuth und andere Körper, S. 311.
Wismuth und Metalle: Gold, S. 314. Platin, ebend. Silber, S. 315. Queckſilber, ebend. Bley, S. 316.
Nickelmetall, S. 317.
Nickelmetall und Säuren, S. 319.
Nickelmetall und andere Körper, S. 323.
Nickelmetall und andere Metalle: Gold, S. 324. Platin, S. 325. Silber, ebend. Queckſilber, ebend. Eiſen, ebend. Wismuth, S. 326.
Kupfer, S. 329.
Kupfer und Säuren, S. 333.
Kupfer und andere Körper, S. 351.
Kupfer und Metalle: Gold, S. 358. Platin, S. 364. Silber, S. 365. Queckſilber, S. 387.

Digitized by Google

Bley, S. 388. Wismuth, S. 389. Nickelmetall, S. 390.
Arsenikmetall, S. 391.
Arsenik-Wasserstoffgas, S. 396.
Arsenik und Säuren, S. 397.
Arsenik und andere Körper, S. 405.
Arsenik und Metalle: Gold, S. 418. Platin, S. 419. Silber, S. 420. Queckſilber, ebend. Bley, S. 422. Wismuth, S. 423. Nickel, S. 424. Kupfer, ebend.
Arsenikſäure, S. 427. Arsenikſaure Neutral- und Mittelſalze, S. 431. Wechſelſeitige Verwandtſchaften der Arſenikſäure und anderer Säuren gegen Alkalien und Erden, S. 435. Arſenikſäure und Metalle, S. 439.
Eiſen, S. 446.
Verhalten des Eiſens gegen Luft und Waſſer, S. 478.
Eiſen und Säuren, S. 482.
Eiſen und andere Körper, S. 505.
Eiſen und Metalle: Gold, S. 516. Platin, S. 519. Silber, S. 520. Queckſilber, S. 522. Bley, S. 523. Wismuth, S. 524. Nickel, ebend. Kupfer, S. 525. Arſenik, S. 527.
Kobalt, S. 528.
Kobalt und Säuren, S. 535.
Kobalt und andere Körper, S. 543.
Kobalt und Metalle: Gold, S. 545. Platin, ebend. Silber, ebend. Queckſilber, ebend. Bley, S. 546. Wismuth, ebend. Nickel, ebend. Kupfer, S. 547. Arſenik, ebend. Eiſen, S. 548.
Zinn, S. 550.
Zinn und Säuren, S. 553.
Zinn und andere Körper, S. 567.
Zinn und Metalle: Gold, S. 573. Platin, S. 576. Silber, S. 577. Queckſilber, ebend. Bley, S. 581.

Digitized by Google

S. 581. Wismuth, S. 588. Nickel, S. 589. Kupfer, S. 590. Arsenik, S. 595. Eisen, S. 596. Kobalt, S. 598.

Zink, S. 598.
Zink und Säuren, S. 603.
Zink und andere Körper, S. 614.
Zink und Metalle: Gold, S. 618. Platin, ebend. Silber, S. 619. Queckſilber, ebend. Bley, S. 621. Wismuth, ebend. Nickel, S. 622. Kupfer, ebend. Arsenik, S. 628. Eisen, S. 629. Kobalt, S. 630. Zinn, S. 631.

Spiesglanz, S. 631.
Spiesglanz und Säuren, S. 636.
Spiesglanz und andere Körper, S. 642. Spiesglanz und Schwefel. Spiesglanzerz und Zubereitungen daraus, S. 643.
Spiesglanz und Metalle: Gold, S. 668. Platin, S. 673. Silber, ebend. Queckſilber, S. 674. Bley, S. 680. Wismuth, S. 681. Nickel, ebend. Kupfer, ebend. Arsenik, ebend. Eiſen, ebend. Kobalt, S. 683. Zinn, ebend. Zink, S. 684.

Manganeſium oder Braunſteinmetall, S. 685.
Manganeſium und Säuren, S. 690.
Manganeſium und andere Körper, S. 697.
Manganeſium und Metalle: Gold, S. 701. Silber, ebend. Queckſilber, S. 702. Bley, ebend. Kupfer, ebend. Arsenik, S. 703. Eisen, ebend. Zinn, S. 706. Zink, ebend. Spiesglanz, ebend.

Molybdän (Molybdänſäure), S. 707.
Molybdän und Metalle: Gold, S. 719. Platin, S. 720. Silber, ebend. Queckſilber, S. 721. Bley, ebend. Wismuth, ebend. Nickel, ebend. Kupfer, S. 722. Arsenik, ebend. Eisen, ebend. Kobalt,

Kobalt, ebend. Zinn, S. 723. Zink, ebend. Spiesglanz, ebend. Manganesium, ebend.

Scheelmetall. Wolframmetall, S. 723.

Uranium, S. 734.

Uranium und Säuren, S. 738.

Uranium und andere Körper, S. 741.

Titanium, S. 742.

Tellurium, S. 747.

Chromium, S. 753.

Chromsäure, S. 756.

Cererium, S. 758.

Columbium, S. 763.

Tantalium, S. 765.

Anhang.

Theorie von den chemischen Verwandtschaften, S. 767.

Neunter Abſchnitt.

Erdharze.

§. 2081.

Diejenigen unter den mineraliſchen Körpern, welche entzündlich ſind, und entweder ſchon von Natur als tropfbare Flüſſigkeiten vorkommen, oder durch die Deſtillation ein Oel von ſich abſcheiden laſſen, heißen **Erdharze** (Bitumina), und machen mit Recht eine eigene Claſſe der Mineralien aus. Die Entzündlichkeit allein iſt kein hinreichendes Kennzeichen, um ſie gehörig von allen andern Claſſen des Mineralreiches zu unterſcheiden, indem auch die Metalle brennbar ſind. Andere Charaktere, wie beſonders der Geruch und die Auflösbarkeit in fetten Oelen, paſſen nicht auf alle Gattungen der Erdharze, und ſind daher zur Unterſcheidung der ganzen Claſſe nicht logiſch richtig.

§. 2082.

Als Arten dieſer Erdharze kann man folgende unterſcheiden: 1) **Bergnaphtha** (Bitumen Naphtha); 2) Steinöl (B. Petroleum); 3) **Bergtheer** (B. Maltha); 4) **Erdpech** (B. Aſphaltum); 5) **Steinkohle** (B. Lithanthrax); 6) **bituminöſes Holz** (B. Spiſſaxylon); und 7) **Bernſtein** (B. Succinum).

§. 2083.

Die Miſchung der Erdharze läßt nicht zu, ihren Urſprung einzig und allein aus dem Mineralreiche abzuleiten,

leiten, indem die Materialien zur Erzeugung des Oeligten, das man aus allen durch die Destillation erhalten kann, nicht im Mineralreiche angetroffen werden. Vielmehr beweisen außer der Mischung der Erdharze noch mehrere Umstände, besonders ihre Lagerstätte, die darin oft eingeschlossenen oder in ihrer Nachbarschaft und zwischen ihnen befindlichen organischen Körper, und die nicht zu bezweifelnden Data von der Revolution, welche die Oberfläche unserer Erde erlitten hat, daß sie organischen Ursprungs sind, ob sich gleich ihre besondere Entstehung geradezu nicht bestimmt angeben läßt. Einige möchten wol bloß dem Oeligten und Harzigten des Pflanzenreichs ihr erstes Daseyn zu verdanken haben; von andern hingegen möchte es zu behaupten nicht ungereimt seyn, daß auch Körper des Thierreiches der Vorwelt, besonders der Meerthiere, zu ihrer Entstehung Gelegenheit gegeben haben möchten.

Baumé erläuterte Experimentalchemie, Th. I. S. 81. Macquers chym. Wörterbuch, Th. I. S. 712. *Fourcroy* elemens de chimie, T. III. S. 442 ff. Gerhards Beyträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs, Th. II. S. 298.

Bergnaphtha.

§. 2084.

Das flüssigste, feinste und entzündlichste Erdharz ist die Naphtha oder der Bergbalsam (§. 2082.). Sie verdunstet leicht, läßt sich mit Wasser ganz überdestilliren, wie ein ätherisches Oel. Ihr Geruch ist durchdringend und stark, ihre Farbe gelblich, die beste aber ist weiß; sie ist durchsichtig, und ihr specifisches Gewicht zwischen 0,700 und 0,800. Wegen ihrer großen Verdunstbarkeit läßt sie sich schon in der Entfernung anzünden. Sie brennt mit einer bläulich gelben Flamme und mit Rauch und Ruß. In nicht ganz genau verschlosse-

nen

nen Gefäßen wird sie durchs Alter dickflüssiger, dunkler von Farbe, verliert von ihrer Flüchtigkeit, und wird dem Steinöl ähnlich. Am reichhaltigsten an feiner Bergnaphtha ist die Gegend bey Baku am caspischen Meere; woselbst sie unmittelbar aus dem Erdboden dunstartig ausströmt, welcher Dunst nach der Entzündung mit einer starken und von selbst nie verlöschenden Flamme brennt, die den Einwohnern zum Kochen und zur Leuchtung dient.

§. 2085.

Mit Wasser läßt sich die Bergnaphtha nicht vermischen, sondern schwimmt oben auf, und breitet sich auch in geringer Menge auf der ganzen Oberfläche desselben als eine fette, vielfarbige Haut aus. Sie verbindet sich auch nicht mit dem gewöhnlichem Weingeiste, vom absoluten Alkohol aber wird sie aufgelöset; sie löset den Aether, die Harze, das Federharz und die ätherischen Oele auf.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgründe der Chemie, Th. II. S. 238.

§. 2086.

Die concentrirte Schwefelsäure sowohl, als die Salpetersäure, erhitzen sich mit der Bergnaphtha, und verwandeln sie in ein festes, nunmehro im Weingeiste auflösbares, Harz. Beym Verbrennen liefert sie kohlensaures Gas. Sonst hat man aber die sorgfältigere Zerlegung der Bergnaphtha durchs Verbrennen noch nicht so unternommen, daß man die wahre Mischung derselben entdeckt hätte.

§. 2087.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Naphtha ein feineres, durch unterirdische Hitze erzeugtes, empyreu-

matisches Oel anderer festen Erdharze sey, wie auch die große Aehnlichkeit mit den rectificirten, reinern, empyreumatischen Oelen der Steinkohlen, des Asphalts und des Bernsteins zu beweisen scheint. Hydrogen, Kohlenstoff und ein geringer Theil Sauerstoff, machen wahrscheinlich ihre Bestandtheile aus.

Torb. Bergman de productis Vulcaniis; in seinen *opusc. Vol.* III. S. 238.

Steinöl.

§. 2088.

Das **Steinöl**, **Erdöl** oder **Bergöl** (Oleum Petrae, Petroleum) findet sich weit häufiger, als die vorher erwähnte Naphtha, und zwar in Sicilien, in der Gegend des Vesuvs, in Parma, Modena, in Languedoc, im Elsaß, in Neufchatel, in Schottland, in Siebenbürgen, in der Moldau, in Galizien. Man sammelt es gewöhnlich, auf dem Wasser schwimmend, theils in dazu gegrabenen Brunnen, in welchen es sich aus den Ritzen und Spalten von Kalk und Schieferthon-Lagern ergießt. Es ist gelblich oder braunroth, oder schwärzlich braun, minder flüchtig, und nicht so entzündlich als die Naphtha; doch läßt es sich, zumal wenn es erwärmt wird, leicht genug anzünden, und brennt mit einer starken, rußigten Flamme und vielem Rauche. Der Geruch desselben ist stark und durchdringend, aber unangenehmer als bey der Naphtha. Sein eigenthümliches Gewicht ist 0,854. Durch das Alter wird es in nicht wohl verwahrten Gefäßen ebenfalls zäher und dunkler.

§. 2089.

Bey der Destillation für sich allein geht zuerst ein feineres, dünneres Oel über, dann etwas von einem brandigt-riechenden und schmeckenden säuerlichen Wasser, ein

ein brenzligtes brauneres Oel, und in der Retorte bleibt etwas Kohle im Rückstande; wird es aber mit Wasser destillirt, so wird es noch feiner, und der ächten Naphtha ähnlich. Vom gewöhnlichen höchstrectificirten Weingeist wird es nicht aufgelöset, sondern es schwimmt auf ihm eben so, als auf Wasser. Der absolute Weingeist hingegen löset es völlig und klar auf.

§. 2090.

Das Steinöl löst fette Oele, ätherische Oele, Harze und Kampher, und durch Digestion auch den Schwefel auf. Das elastische Harz wird vom rectificirten Steinöle leicht aufgelöst, und läßt es nach dem Verdunsten mit seiner Schnellkraft versehen zurück (§. 1316.). Die concentrirte Schwefelsäure verdickt es, und macht es harzigt. Die concentrirte Salpetersäure entzündet sich damit. Die Alkalien haben nur wenig Wirkung darauf.

§. 2091.

Die Bestandtheile des Steinöls sind ebenfalls noch nicht gehörig durchs Verbrennen desselben in verschlossenen Gefäßen bestimmt worden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich von der Bergnaphtha durch ein geringeres Verhältniß des Brennstoffs, und ein größeres Verhältniß des Kohlenstoffs und vielleicht des Sauerstoffs unterscheidet; und einerley Ursprung mit derselben hat, oder ein durch etwas stärkere unterirdische Hitze erhobenes empyreumatisches Oel anderer festen Erdharze ist. — Im gallizischen Bergöle fand **Martinovich** Boraxsäure, die **Winterl** auch im ungarischen antraf. —

Riviere Abhandlung von einigen Merkwürdigkeiten der Gegend bey Gabian in Languedoc, besonders von dem daselbst quellenden Steinöl; aus der *Histoire de l'acad. roy. de Montpellier*, Th. I. übers. in den mineralogischen Belustigungen, Th. II. S. 124 ff. Mémoire sur l'huile

de Petrole en general et particulierement ſur celle de Gabian, par Mr. *Bouillet*, à Beliers 1752. 4. *Joh. Fr. Cartheuſer*, reſp. *Joh. Ferd. Vierthaler* de naphtha ſive Petroleo, Francof. 1763. 4. Mémoire ſur la Petrole de Parma, par Mr. *Foug. de Bondaroy*; in den *Mém. de l'acad. roy. des ſc. de Paris*, 1770. S. 37 ff. Second Mémoire; ebendaſ. S. 45 ff. Zerlegung eines ſchwarzen zähen Bergöls aus Ungarn, vom Prof. Winterl; in Crells chem. Annalen 1788. B I. S. 493 ff. Chemiſche Unterſuchung des galliziſchen Bergöls, vom Prof. von Martinovich; ebendaſ. 1791. B. I. S. 32 ff. S. 162 f.

Bergtheer.

§. 2092.

Das **Bergtheer** (Bitumen Maltha) unterſcheidet ſich vom vorigen durch ſeine zähe und klebrige Conſiſtenz, durch eine ſchwärzlichbraune Farbe und durch ſeine Undurchſichtigkeit. Es beſitzt ebenfalls einen ſtarken bituminöſen Geruch und Geſchmack, und ſchwimmt auf dem Waſſer. In ſeinem übrigen Verhalten kömmt es mit dem Bergöl überein, aus dem es überhaupt durch eine mehrere Verdickung entſtanden zu ſeyn ſcheint, ſo wie es ſich auch an den mehreſten Orten findet, wo man das Bergöl antrifft. Durch Deſtillation läßt ſich daraus ein dem Bergöl ähnliches Oel erhalten.

Aſphalt.

§. 2093.

Aſphalt (Aſphaltum), **Judenpech, ſchlackiges Erdpech**, iſt feſt, ſpröde, von einer ſchwarzen, manchmal ſchwärzlichbraunen, braunen oder dunkelgelblichen Farbe, einem muſchligen und glänzenden Bruch, undurchſichtig und leicht zerreiblich. Gewöhnlich iſt es ſchwerer, als Waſſer. Das fettglänzende Aſphalt, von

Avlona

Avlona in Albanien, fand **Klaproth** 1,205 schwer. Das ächte Judenpech vom todten Meere wird schwimmend gefunden, weil das Wasser desselben wegen seines Salzgehalts specifisch schwerer ist. Ein noch mehr verhärtetes Erdpech, das sich schleifen und poliren läßt, wird von Einigen unter dem Namen **Gagat** (Gagas, Jayet) begriffen.

§. 2094.

Das Erdpech zeigt einen starken Geruch, wenn es gerieben oder erhitzt wird. Es schmelzt über dem Feuer, blähet sich auf, und brennt mit einer starken rußigten Flamme und vielem dicken Rauche. Die reinern Sorten hinterlassen nach dem Verbrennen nur wenig Asche. Die Producte, welche die Erdpeche durch die trockne Destillation geben, sind, so wie die Rückstände nach den Arten verschieden. Das vorgedachte Erdpech aus Albanien gab von 100 Gran: 36 Cubikzolle gekohltes Wasserstoffgas, 32 Gran hellbraunes, dünnflüssiges, bituminöses Oel, und 6 Gran ammonisches Wasser. Der eisengraue, metallisch glänzende Rückstand war 46 Gran; wovon nach dem Verbrennen 16 Gran, aus Kiesel-Thon-Kalkerde, Eisen- und Braunstein-Oxyd bestehende Asche zurückblieben. Die verzehrte Kohle hatte also in 30 Gran bestanden.

§. 2095.

Obiges Erdpech löset sich weder in Wasser, noch Weingeist auf. In den Oelen und im Aether, löset es sich auf, und besonders dient das rectificirte Petroleum zu einem guten Auflösungsmittel desselben. Ein Theil des Erdpechs mit 5 Theilen desselben kalt übergossen, gab eine gesättigte Auflösung von dunkelschwarzbrauner Farbe, welche, nach gelinder Abdampfung, einen schwarzbraunen glänzenden Firniß zurückließ. Die Auflösung desselben

ben in reinem, durch Schwefelsäure bereiteten Aether hinterließ nach der Verdunstung den aufgelöseten Theil in Gestalt eines braunrothen dickflüssigen Extracts. Die Säuren sind zur Auflösung desselben nicht geschickt, und eben so wenig läßt sich ihm selbst durch kochende Aetzlaugen etwas abgewinnen.

§. 2096.

Es scheint ein wesentlicher Charakter der eigentlichen Erdpeche zu seyn, daß sie bey ihrer Zerlegung durchs Feuer, Spuren von Ammonium geben. Wenn daher Andere bey ihren Untersuchungen Säuren in flüssiger und fester Gestalt erhalten haben, so deutet dieses auf eine Verschiedenheit in den Mischungen, die noch weiter zu untersuchen ist.

Neumanns medic. Chemie, Th. II. S. 527. *L. C. du Bié* diss. examen bituminis Neocomensis, Basil. 1758. 4. Sur le bitume d'Alsace, par Mr. *Spielmann*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Berlin*, 1758. S. 105. Prof. Spielmanns Abhandlung vom Erdharze im Elsaß; übers. im neuen hamburg. Magazin, B. VII. S. 536. Chemische Untersuchung des Judenpechs, von Thorey; in Crells chem. Journal, Th. VI. S. 56. *Beyträge zur chem. Kenntniss der mineral. Körper*, 3. B. S. 315.

Elastisches Erdpech.

§. 2097.

Eine besondere Art des Erdpechs ist das **elastische Erdpech**, aus den Bleygruben bey **Castleton** in Derbyshire. Die Hauptabänderung desselben ist in reinen Stücken, braun, in Olivengrün übergehend, gegen das Licht gehalten aber hell-hyacinthroth und durchscheinend. Es ist weich, elastisch-biegsam, und hängt an den Fingern. Es widersteht allen flüssigen Auflösungsmitteln, und erleidet weder durch Digestion in starker Salpeter-

terſäure, noch durch Kochen in Aetzlauge, eine bemerkbare Veränderung. Das rectificirte Petroleum ſcheint noch die mehreſte Einwirkung zu äußern. Wird es aber entzündet, und ſo lange im Brennen erhalten, bis es zu ſchwarzen Tropfen zerfloſſen iſt, ſo erweiſet es ſich in dieſem Zuſtande in Petroleum und andern Oelen auflöslich. Durch die Zerlegung auf trockenem Wege erhielt **Klaproth** aus 100 Gran: 38 Cubikzolle gekohltes Waſſerſtoffgas; 4 Czolle kohlenſaures Gas; 73 Gran bituminöſes Oel; 1,5 Gran ſäuerliches Waſſer; 6,25 Gr. Kohle; 2 Gr. Kalkerde; 1,5 Gr. Kieſelerde; 0,75 Gr. Eiſenoxyd; 0,5 Gr. ſchwefelſaure Kalkerde; 0,25 Gr. Alaunerde. Hiervon ſind nur die letztern 5 Beſtandtheile als Educte, die 5 erſtern Stoffe aber als Producte der, durchs Feuer umgeänderten, natürlichen Miſchung des Kohlenſtoffs, Waſſerſtoffs und Sauerſtoffs zu betrachten.

Beyträge zur chem. Kenntniſs der mineral. Körper, 3. B. S. 107.

Steinkohle.

§. 2098.

Die reine **Steinkohle** (Lithanthrax, Carbo foſſilis, *Houille*) gehört zu den mineralogiſch-einfachen Foſſilien, und iſt der Gattung nach vom Erdharz verſchieden, auch nicht etwa eine mit Erdharz durchdrungene Erde. Sie iſt ſo wenig im chemiſchen Sinne eine Kohle zu nennen, als andere Erdharze. Dieſer Ausdruck hat zu manchen irrigen Vorſtellungen Anlaß gegeben. Es giebt mehrere Arten dieſer Gattung, die man unter dem Namen der **Pechkohle, Glanzkohle, Schieferkohle, Blätterkohle, Kennelkohle, Moorkohle, Stangenkohle** und **Grobkohle** begreift, und die ſich durch Bruch, Glanz und Dichte unterſcheiden. Fremde, grö-

ber oder feiner eingemengte, Stoffe, wie Schwefelkies, Kalkspath, Thonschiefer u. d. gl., die sich häufig genug finden, können doch nicht zur Bestimmung der Arten der Steinkohlen gelten. Die Pech- und Glanzkohlen fließen und backen beym Brennen leicht zusammen, blähen sich auf, und hinterlassen nach dem Verbrennen weniger Asche oder Schlacke, als die übrigen, die im Feuer nicht zusammenbacken und sich schneller verzehren.

§. 2099.

Die reinen Steinkohlen haben eine dunkelschwarze Farbe, sind spröde, besitzen keinen Geruch und keinen Geschmack, und sinken im Wasser unter. Ihr specifisches Gewicht ist verschieden, und geht von 1,270 bis 2,240. Sie verbrennen mit Flamme, Rauch und Ruß, unter einem unangenehmen Geruch, der aber bey reinen Kohlen keineswegs schwefligt ist. Bey der trocknen Destillation für sich aus einer Retorte, die man im Sandbade oder im freyen Feuer vornehmen kann, wobey man aber, wegen des mindern oder stärkern Aufblähens der Materie, die Destillirgefäße nicht ganz anfüllen muß, erhält man vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats eine sehr große Menge brennbares und kohlensaures Gas. Die erstere verhält sich überhaupt, wie die durch trockene Destillation aus organischen Körpern gezogene (§. 973.), und ist eben so ein Product dieser Destillation. Bey der Destillation mit der Vorlage geben die Steinkohlen erst eine wässerigte Feuchtigkeit, die aber nicht saurer Natur, sondern ammonisch ist, dann folgt ein dünneres und helleres, auf dem Wasser schwimmendes, empyreumatisches Oel, welches aber bey anhaltender Hitze bald dunkler, schwerer und zäher wird, wobey sich ein wirkliches kohlensaures Ammonium in fester Gestalt in der Vorlage sublimirt. Neumann erhielt aus 3 Pfunden der besten Steinkohlen 2 Unzen 7 Quentchen

chen ammonisches Phlegma, 2 Unzen 1 Quentchen dünnes Oel, und 1 Unze dickes pechartiges Oel. —

§. 2100.

Schon dieser Umstand, daß die Steinkohlen bey der trocknen Destillation Ammonium liefern, was das Erdpech nicht thut, beweist, daß sie keine mit Erdpech durchdrungene Erde seyn können (§. 2098.); und zeigt doch auch mehr auf ihren thierischen, als vegetabilischen Ursprung hin.

§. 2101.

Das empyreumatische Oel der Steinkohlen läßt sich durch wiederholtes Rectificiren dünner von Consistenz, heller von Farbe, und angenehmer von Geruch, und dem Bergöle ziemlich ähnlich machen. Es ist übrigens eben so, wie alle empyreumatische Oele, ein Product, und kein Educt der Steinkohlen.

§. 2102.

Der Rückstand, welcher nach der Destillation der Steinkohlen in der Retorte bleibt, wenn alle überzudestillirende Theile ausgetrieben sind, ist schwarz, und nun wahrhaft kohlenartig, verbrennt an der freyen Luft ohne bemerkbaren Geruch, ohne Flamme, Rauch und Ruß, und fließt nicht mehr in der Hitze. Beym Einäschern giebt er, wie jede Kohle, kohlensaures Gas, und es bleibt mehrentheils eine eisenschüssige Thonerde zurück, die nach dem Grade der Reinigkeit der Steinkohlen selbst, und den beygemengten und oft gar nicht abzusondernden, fremdartigen Stein- und Erdarten, noch mannichfaltig verschieden ausfallen kann.

§. 2103.

Dieser Verkohlung der Steinkohlen durch trockne Destillation ist das Verfahren ähnlich, nach welchem die Engländ-

Engländer ihre **Coaks** oder **Cynders** verfertigen, was man uneigentlich das **Abschwefeln** derselben genannt hat, und wodurch die Steinkohlen zum Hütten- und andern Gebrauch geschickter gemacht werden, ob sie gleich freylich viel von ihrer intensiven Kraft beym Brennen verlieren.

§. 2104.

Diese Verkohlung der Steinkohlen geschieht entweder in offenen Meilern, fast wie die Verkohlung des Holzes, oder in eigenen Oefen; erfordert aber bey der Ausführung viel Uebung und Aufsicht. Man wählt nach **Jars** dazu die besten Steinkohlen, die ohne alle Steine und andere Bergarten sind, und zerschlägt sie in mäßig große Stücke. Bey dem Brennen in Meilern legt man auf einen horizontalen Boden die Steinkohlen stückweise, wie bey dem Verkohlen des Holzes (§. 1001.), und errichtet einen conischen Meiler, der im Durchmesser 10 bis 15 Schuh, und eine Höhe von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Schuh hat. An der Spitze des Kohlenmeilers läßt man eine Oeffnung von ohngefähr 6 bis 8 Zoll Tiefe, durch welche man den Meiler anzündet, indem man brennende Kohlen hineinwirft. Man bedeckt hierauf den Meiler entweder mit Stroh oder Blättern, worauf man feuchte Erde einen guten Zoll dick legt, oder auch wol mit Kohlenklein selbst. Im erstern Falle hat man nöthig, im Umkreise des Meilers Löcher zum Ausgange des Rauches zu machen. Bey dem Brennen selbst muß der Arbeiter Sorge tragen, daß das Feuer nirgends durchdringe, damit sich die Kohle nicht verzehre. Er erstickt das Feuer, und endigt die Arbeit, wenn kein Rauch weiter aus dem Kohlenmeiler aufsteigt, oder der Rauch ganz hell ist.

§. 2105.

Das andere Verfahren ist eine wahre trockne Destillation der Steinkohlen. Man bedient sich nemlich dabey

dabey eigener gemauerter Oefen mit einem Mantel, deren Beschreibung in Pfeifers unten angeführter Schrift nachzusehen ist. Man hat hierbey den Vortheil, das empyreumatische Oel der Steinkohlen, als ein sehr nutzbares Theer, zu gewinnen; so wie sich auch das ammonische Phlegma zur Bereitung des Salmiaks anwenden läßt.

Gabr. Jars über die Abschweflung der Steinkohlen, und deren Gebrauch bey Hüttenarbeiten anstatt der Holzkohlen; in dessen metallurgischen Reisen, übersetzt von Gerhard, S. 529 ff.; auch aus *Rozier's observat. sur la physique*, *T. III. P. II.* S. 166. in Crells neuesten Entdeckungen, Th. II. S. 188. von Pfeifer entdecktes allgemein brauchbares Verbesserungsmittel der Steinkohlen und des Torfs, Mannheim 1777. 8. Verbesserungs- oder Rectifications-Geschäffte der Steinkohlen und des Torfs; in Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 382 ff. Gmelins technische Chemie, S. 189. Dollfuß, in Crells chem. Annalen, J. 1787. B. I. S. 445. und S. 538 f. Gerhards Beyträge, Th. II. S. 138 ff.

§. 2106.

Das Wasser und der Weingeist zeigen keine auflösende Kräfte auf die Steinkohlen; letzterer wird etwa nur gelblich gefärbt. Auch ätzendes Alkali verbindet sich damit keinesweges, und die fetten Oele lösen sie selbst im Kochen nicht auf. Man nimmt also mit Unrecht ein Fett oder Harz in den Steinkohlen als Bestandtheil an. Kohlenstoff, Oxygen, Azote, Hydrogen, Thonerde und Eisen, machen nach dem bisher Angeführten, die Mischung derselben aus; allein es fehlt noch viel, um das Verhältniß dieser Theile gehörig ins Licht zu setzen.

Rosinus Lentilius observat. de carbone fossili seu lithanthrace, alimento focorum anglicorum et aliorum; in den *act. acad. Caesar. Nat. cur.* Vol. I. obs. 116. S. 235. übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. I. S. 301 ff. *Frid. Hoffmanni* obs. de carbonibus fossilibus et eorum

rum vapore non adeo noxio; in seinen *obs. phys. chym.* S. 224 ff. Casp. Neumann medizinische Chemie, Th. II. S. 641 ff. Ernst Gottfr. Kurella Untersuchung der Steinkohlen; in dessen chym. Vers. S. 45. Morveaus Vorlesungen über die chemische Untersuchung der Steinkohlen von Mont-Cenis in Burgund; in den Samml. brauchbarer Abhandl. aus Roziers Beobacht. B. II. S. 33 ff. Guettard und Lavoisier Beschreibung von zwey Kohlengruben; aus den Pariser *Mémoires* vom J. 1778. S. 435. übers. in Crells neuesten Entd. Th. IX. S. 135. *Sage* analyse chimique, T. II. S. 246 ff. *Fourcroy*, elemens de chimie, T. III. S. 462 ff.

Bituminöses Holz. Braunkohle. Torf.

§. 2107.

Von den Steinkohlen unterscheiden sich mehrere Arten des sogenannten **bituminösen Holzes**, oder der **Braunkohle**, imgleichen der **Torf**, dadurch, daß sie durch die Destillation kein eigentliches bituminöses, sondern ein in Weingeist auflösliches Oel, von mäßigem empyreumatischen Geruch geben, und daß sie nach dem Verbrennen keine schlackige Asche, wie die Steinkohlen, sondern eine wie die Holzasche, staubige und lockere Asche zurücklassen. Die erdige Braunkohle giebt durch die Destillation ein säuerliches, mehrere Sorten Torf hingegen geben ein mit Ammonium angeschwängertes, wässeriges Phlegma. Der Ruß des holländischen Torfes giebt, nach **Weber**, Salmiak. Das aus der erdigen Braunkohle, und aus einigen Torfarten, erhaltene, und bey mäßiger Hitze rectificirte Oel ist honiggelb, und gerinnt crystallinisch-blätterig. Ueber mäßigem Kohlenfeuer bis zur Verdunstung der wässerigen Feuchtigkeit erwärmt, nimmt es bey dem Erkalten eine wachsartige Consistenz an, und ähnelt in diesem Zustande dem **Seewachse** vom Baikalsee in Sibirien.

I. H. Degner diſſ. de Torfis, Traj. ad Rhen. 1729. 8. S. Abildgaards Abhandl. vom Torfe, aus dem Däniſchen überſetzt. Kopenh. 1765. 8. Heinr. Hagen phyſ. chemiſche Betrachtungen über den Torf in Preußen, Königsb. 1764. 8. Chr. Fr. Schulze Betrachtungen der brennbaren Mineralien, ingleichen der an verſchiedenen Orten in Sachſen befindlichen Steinkohlen, nebſt einer Nachricht vom Nutzen derſelben und des Torfs, Dresden 1771. 8. Gerhards Beytr. Th. II. S. 278. Anmerkungen vom Torf, von Joh. Fiſcherſtröm; aus den neuen ſchwed. Abh. 1781. B. II. S. 255. überſetzt in Crells chem. Annal. J. 1784. B. I. S. 457 ff. Weber, in ſeinem phyſ. chem. Magazin, Th. I. S. 126. *Beyträge zur chem. Kenntniſs der mineral. Körper*, 3. B. S. 319.

Bernſtein.

§. 2108.

Eine andere Gattung der feſten Erdharze iſt der **Bernſtein** oder **Agtſtein** (Succinum, Karabe, Electrum, Ambra flava, *Succin*, *Ambre jaune*). Am häufigſten liefern ihn die Ufer des baltiſchen Meeres, woſelbſt er von den Wellen auf den Strand geworfen, oder aus der See ſelbſt aufgefiſcht wird. Eben ſo, wiewohl ſparſamer, findet man ihn an den Seeufern Siciliens. Außerdem kömmt er, als gegrabener Bernſtein, in aufgeſchwemmten ſandigen und lehmigen Erdlagern, beſonders der baltiſchen Länder, zum Theil in und mit vererdetem und mit Eiſenvitriol durchdrungenem Holze, ſo wie auf Grönland in Steinkohlen, vor. Er iſt glänzend, von einem vollkommen muſchligen Bruch, iſt entweder durchſichtig oder durchſcheinend, mäßig hart, um ſich ſchleifen zu laſſen, doch aber ſonſt ſpröde und leicht zu zerſtoßen. Sein eigenthümliches Gewicht gegen das Waſſer iſt 1,065. Seine gewöhnlichſte Farbe iſt die gelbe; allein dieſe ſowohl als ſeine Durchſichtigkeit erleiden mancherley Abänderungen. In ſeiner Subſtanz enthält

hält er oft Theile von Pflanzen und Insecten eingeschlossen, und dies sowohl, als seine Zergliederung, macht seinen Ursprung aus dem Pflanzenreiche sehr wahrscheinlich. Er findet sich in Stücken von verschiedener Größe. Das bisjetzt bekannte größte Stück besitzt das Mineralienkabinet des Bergdepartements zu Berlin; dessen Länge $13\frac{3}{4}$ Zoll, die Breite $8\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, und welches 13 Pfund $15\frac{3}{4}$ Loth wiegt.

§. 2109.

An dem Bernstein hat man zuerst die Eigenschaft, welche er übrigens mit mehrern, besonders harzigen, Körpern gemein hat, bemerkt, nach einer gelinden Reibung leichte Körper anzuziehen. Es hat daher dessen griechischer Name Electrum Anlaß gegeben, diese Naturkraft Electricität zu nennen; welche Eigenschaft auch durch den persischen Namen Karabê (Strohanzieher) angedeutet wird.

§. 2110.

Der Bernstein zeigt einen angenehmen Geruch, wenn man ihn pulvert, und noch mehr, wenn man ihn erhitzt und verbrennt. Den Bernstein selbst so zu schmelzen, daß er sein voriges Ansehen unverändert behält, das ist wol ohne Zweifel an sich unmöglich; denn er schmelzt nur bey einem Grade der Hitze, der hinlänglich ist, ihn schon sehr stark aus seiner Mischung zu setzen. Wenn man ihn beym Zugang der Luft stark erhitzt, so entzündet er sich mit einer gelblichen, mit blau und grün gemischten Flamme, und verbreitet einen dicken, starken Rauch. Es bleibt eine schwarze glänzende Kohle übrig, die sich sehr schwer einäschern läßt, und nur eine geringe Menge einer noch nicht gehörig untersuchten Erde übrig läßt. Bourdelin erhielt bey dem Einäschern von $\frac{1}{2}$ Pfund Bernstein nur $4\frac{1}{2}$ Grän,

und

und ein andermal 12 Grän Erde, die etwas eisenschüssig war.

Mémoire sur le succin, par Mr. *Bourdelin*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*, 1742. S. 192; im Auszuge übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. IV. S. 265.

§. 2111.

Das Wasser hat keine Wirkung auf den Bernstein. Der Weingeist zieht nur langsam eine ziemlich schwache, aber merklich gefärbte, Tinctur aus ihm, die **Bernsteintinctur** (Essentia, Tinctura succini). Um sie gut zu machen, muß der Bernstein hinlänglich fein gepulvert seyn, und in einem, mit einer Blase verwahrten, Kolben im Sandbade bis zum Kochen anhaltend digerirt werden. Der Bernstein wird hierbey nicht eigentlich total, sondern nur partial aufgelöst, oder eine eigene harzigte Materie aus ihm extrahirt, nach deren völliger Abscheidung der Bernstein nichts weiter dem Weingeiste mittheilt. Das Rösten des Bernsteines, das einige vor der Anwendung zur Tinctur vorschlagen, trägt zwar etwas zur Erhöhung der Farbe, aber doch nicht zur bessern Aufschließung des Bernsteins bey. Die Bernsteintinctur, zumal wenn sie durch Abrauchen mehr concentrirt gemacht worden ist, wird beym Zusatz des Wassers milchigt, und läßt beym Austrocknen die Harztheile zurück. Heyer erhielt aus 16 Unzen weißem Bernstein durch öfteres Ausziehen mit Weingeist 4 Loth 7 Gran dieses Harzes. Der braune Bernstein enthält mehr davon, als der weiße.

Just. Chr. Heinr. Heyer chemische Versuche mit Bernstein. Erfurt 1787. 4.

§. 2112.

Das ätzende Kali, zu gleichen Theilen mit dem geriebenen Bernstein vermischt, löst nach **Fr. Hoffmann**,

bey anhaltendem Kochen, denſelben faſt gänzlich auf, und das Alkali wird dann ſeifenhaftig. Hierher gehört auch die von eben dieſem verdienten Chemiſten vorgeſchlagene **tartariſirte Bernſteintinctur** (Tinctura ſuccini kalina), die man erhält, wenn man den Bernſtein mit etwas Kali zuſammenreibt, trocknet, und dann mit Weingeiſt auszieht. Sie wird vom reinen Waſſer nicht milchend, wie die gewöhnliche (§. 2111.); iſt aber doch zum chirurgiſchen Gebrauch mit dieſer nicht von einerley Wirkung. — **Jacobi** erhielt beym Abdampfen der Lauge aus äßendem Kali, mit Bernſtein gekocht, Cryſtalle, die bitterlich ſchmeckten.

Fr. Hoffmann de eſſentia ſuccini praeſtantiſſima; in ſeinen *obſ. phyſ. chem.* S. 64 ff. Ebenderſelbe de ſuccino, ejus generatione in terra et varia ſolutione; ebendaſelbſt, S. 217 f. — *Jo. Chriſt. Jacobi* tentamina quaedam ad ſuccini ſolutionem ſpectantia; in den *nov. act. acad. nat. curioſ. T. II.* S. 243 ff.

§. 2113.

Weder die fetten, noch die ätheriſchen Oele löſen den rohen Bernſtein durchs bloße Digeriren auf, beſſer hingegen, wenn ihm vorher durchs Röſten einige Beſtandtheile entzogen ſind. Dieſes Verfahrens bedient man ſich zur Bereitung der **Bernſteinfirniſſe**. Einen ſchönen **fetten Bernſteinfirniß** erhält man, wenn man ein Pfund Bernſtein in einem irdenen oder eiſernen Gefäße bis zum Schmelzen erhitzt, dann ausſchüttet, nach dem Erkalten fein pulvert, mit einem halben Pfunde gutem klaren Leinölfirniß zuſammenrührt, erwärmt, ein Pfund gutes Terpentinöl hinzuſetzt, und damit warm digerirt. Nach **Seiferheld** verfertigt man einen dunkeln **Bernſteinlack**, indem man einen Theil Bernſtein bis zur ſchwarzen Farbe ſchmelzt, ganz fein pulvert, und mit einem Theile Terpentinöl unter öfterm Umſchütteln

diger

digerirt. — Fr. Hoffmann fand, da er einen Theil gepulverten Bernstein mit 2 Theilen Mandelöl in einem hohen Cylinderglase übergoß, und dies in einer zum Theil mit Wasser gefüllten papinianischen Maschine erhitzte, daß das Gemenge zu einer gallertartigen, durchsichtigen Substanz geworden war, auf welcher nur wenig flüssiges Oel schwamm. — Der Aether löst vom Bernstein ebenfalls nur wenig auf.

Fr. Hoffmann a. a. O. S. 283. Seiferheldts Beschreibung einer Electrisirmaschine, Nürnb. 1787. 12. S. 27.

§. 2114.

Die verdünnten Säuren wirken nicht auf den Bernstein. Die concentrirte Schwefelsäure giebt damit in der Hitze eine schwärzliche, schwefligtriechende, harzige Masse. Die concentrirte Salpetersäure greift in der Wärme den Bernstein mit Erhitzung und Aufbrausen an, und es entwickelt sich eine große Menge Salpetergas. Der Bernstein wird erst zu einem leichten, zerreiblichen Harze, löst sich aber beym Zusatz mehrerer, mit gleichen Theilen Wasser verdünnter, Säure völlig auf. Heyer konnte daraus aber doch keine Sauerkleesäure, noch Essigsäure scheiden.

Heyer a. a. O. S. 18.

§. 2115.

Mit dem glühenden Salpeter verpufft der Bernstein lebhaft. Die Lauge des verpufften Gemisches gab Bourdelin beym Verdunsten an der Luft eine schleimigte Masse, worin sich länglichte Salzcrystalle fanden, die jener sehr unwahrscheinlich für salzsäurehaltig erklärt.

§. 2116.

Wenn man den Bernstein einer trockenen Destillation unterwirft, und zwar in Verbindung mit dem pneu-

matisch-chemischen Apparat, so erhält man eine sehr große Menge brennbares und kohlensaures Gas, wie alle organische Körper liefern. Um die übergehenden tropfbaren und festen Theile zu gewinnen, bedient man sich der Retorte mit der Vorlage. Man wählt entweder eine geräumige gläserne Retorte, die man bis zu Zweydrittel mit Bernstein anfüllt, und ins Sandbad legt, oder eine irdene beschlagene Retorte, die man im freyen Feuer treibt. Eiserne Retorten sind nicht anzurathen. Man verstärkt das Feuer stufenweise und behutsam, wählt auch geräumige Vorlagen, und bringt überhaupt solche Anstalten an, daß man den sehr elastischen Dämpfen zu Zeiten etwas Luft machen kann. Anfangs geht etwas wässerige Flüssigkeit über, die aber bald den Geruch des erhitzten Bernsteins und die Beschaffenheit eines brenzligten sauren Wassers (**Bernsteinspiritus**, Spiritus succini) annimmt. Zugleich fängt sich ein häufiges, ziemlich dünnes, klares, gelbliches Oel zu entwickeln an, das einen durchdringenden Geruch, fast wie Steinöl, hat, mit welchem sich ein festes, mit Oeltheilen verunreinigtes, saures Salz sublimirt. Bey vermehrter und fortgesetzter Hitze wird das Oel immer röther, und endlich ganz dunkel von Farbe, dicker und brenzligter. Zuletzt bleibt eine geringe Menge schwarzer, kohlenartiger Rückstand. — Damit sich nicht zu viel von dem Salze in das Oel hänge, so pflegt man auch bey Destillationen im Großen, die Vorlage zu wechseln, wenn das Oel dicker zu werden anfängt.

§. 2117.

Das bey dieser Destillation des Bernsteins aufsteigende brenzligte Oel verhält sich fast wie die brenzligten Oele von Harzen und fetten Oelen der Pflanzen. Wenn man die Vorlage öfters wechselt, so läßt sich das dünnere Oel von dem später übergehenden dickern absondern; gewöhn-

wöhnlich aber läßt man alles zusammen übergehen, und rectificirt es nochmals oder zu wiederholtenmalen, am besten bey einem Zusatz von Wasser und Holzasche, aus einer Retorte im Sandbade, wobey man den feinsten, flüchtigsten Theil allemal zuerst sammlet. Man hat daher nach den verschiedenen Graden der Feinheit 1) **weißes rectificirtes Bernsteinöl** (Oleum succini album), das den ätherischen Pflanzenölen an Flüchtigkeit, Dünne und Entzündlichkeit, der Bergnaphtha aber im Geruch ähnlich ist, und zur Verfertigung des Eau de Luce (§. 1892.) verwandt wird; 2) **gelbes Bernsteinöl** (Oleum succini flavum); und 3) **braunrothes Bernsteinöl** (Oleum succini rubrum), das dem Bergöle ziemlich ähnlich ist.

§. 2118.

Die concentrirte Salpetersäure erhitzt sich mit dem Bernsteinöl sehr heftig, unter der Entwickelung von sehr vielem Salpetergas; und giebt damit ein dunkelgelbes, nach Moschus riechendes Harz, das sich im Weingeist auflöst. Das dem Bernsteinöl sonst so ähnliche Steinöl soll nach **Schönwald** mit der Salpetersäure zwar einen geringen Moschusgeruch erhalten, aber damit nicht zum festen Harze werden, sondern beständig, als ein flüssiges Oel, darüber schwimmen.

Marggraf chym. Schriften, Th. I. S. 260. Hagens Lehrbuch der Apothekerkunst, S. 603. Anm.

Bernsteinsäure.

§. 2119.

Die bey der Destillation des Bernsteines übergehende wässerige Flüssigkeit, nebst dem in fester Gestalt erhaltenen **Bernsteinsalze** (Sal succini), sind sauer, wie ihr Geschmack und das Röthen des Veilchensaftes und

der Lackmustinctur beweist. Dies Salz bleibt auch bey dem ganz gelinden Abdunsten der durch die Destillation erhaltenen wässerigen Flüssigkeit zurück, und **Wiegleb** räth deswegen auch, um zu verhindern, daß nicht so viel Salz in das Oel übertrete, bey der Destillation halb so viel Wasser vorzuschlagen, als man Bernstein bearbeitet, worin sich das Salz alsdann auflöse, und daraus, nach der Abscheidung des Oeles und dem Durchseihen durch naßgemachtes Löschpapier, durch gelindes Abdampfen und Abkühlen crystallisirt werden kann. So kann man auch durch Auswaschen des Oeles mit heißem Wasser die noch dabey befindlichen Salztheile scheiden. Gewöhnlich erhält man aus einem Pfunde Bernstein 1 Loth Salz. Man bereitet es am meisten im Großen in und um Königsberg aus den Abgängen und Splittern, welche bey der Verarbeitung des Bernsteins zu allerley Sachen der Kunst abfallen, sonst auch in Holland.

Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 80.

§. 2120.

Das Bernsteinsalz ist allemal mit Oeltheilchen verunreinigt, und deswegen mehr oder weniger braun, und von empyreumatischem Geruch und Geschmack. Man reiniget es daher erst, wozu man mancherley Vorschläge gethan hat. Man löst es zu dem Ende nach **Pott's** Rathe in warmem Wasser auf, seihet die Auflösung durch ein Filtrum von Löschpapier, worin man etwas mit Bernsteinöl getränkte Baumwolle gelegt hat, raucht das Wasser gelinde ab, und läßt das Salz anschießen. Die erstern Anschüsse sind reiner, als die letztern; die man deswegen nochmals reinigen muß. Man erhält hierbey aber doch kein recht reines Salz, und erleidet einen merklichen Abgang. Eben dieser Chemist räth noch an, Salzsäure über das unreine Bernsteinsalz abzuziehen, und es dann zu sublimiren, wobey aber doch leicht eine Verunreinigung

gung mit der Salzsäure Statt findet. Nach **Stockar von Neuforn** soll man das unreine Salz mit gleichen Theilen Kochsalz sublimiren; noch **Bergman** aber wird es am reinsten, wenn man es mit reinem, von Kalktheilen freyen, Thone sublimirt.

Examen chimique de la nature du sel volatil succin, par Mr. Pott; in den Mém. de l'acad. roy. des sc. 1753. S. 51. übers. in den mineralogischen Belustigungen, Th. II. S. 95. **Bergman**, in Scheffers chem. Vorlesungen, S. 143. *Jo. Geo. Stockar de Neuforn* diss. de succino, Lugd. Batav. 1760. 4. **De Morveau** über die Bernsteinsäure; in Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 65 ff.

§. 2121.

Nach **Lowitz** ist kein Mittel zur Reinigung des Bernsteinsalzes wirksamer und leichter ausführbar, als das Kohlenpulver, wodurch man in wenig Stunden das schmutzigste Salz, von allem Oel und Geruch befreyet, schneeweiß erhalten kann. Man gießt auf zwey Theile des zerriebenen zu reinigenden Salzes unter beständigem Reiben drey Theile kochendes Wasser; sobald das Salz darin zergangen ist, mischt man einen Theil Kohlenpulver zu, und gießt sogleich alles auf einen zuvor naßgemachten, inwendig mit etwas Kohlenpulver ausgestreueten Spitzbeutel. Die durchlaufende, farbenlose, helle Flüssigkeit schießt beym Erkalten zu schönen Crystallen an. Um kein Salz zu verlieren, wird das auf dem Sacke befindliche Kohlenpulver mit heißem Wasser ausgelaugt, und dieses mit der von der ersten Crystallisation abgegossenen Lauge, bey einem geringen Kohlenzusatze, bis zum Crystallisationspunkte eingekocht, welches man so oft wiederholt, bis sich alles Salz auscrystallisirt hat.

Lowitz, in Crells chem. Annal. 1793. B. I. S. 32 f.

§. 2122.

Das **gereinigte Bernsteinsalz** (Sal succini depuratum) ist zwar sehr sauer, aber doch nicht fressend. Es ist im kalten Wasser ziemlich schwer auflöslich, und erfordert beym 50 Gr. Fahrenheitisch nach **Spielmann** 96 Theile Wasser zu seiner Auflösung, nach **Stockar von Neuforn** nur 24 Theile, nach **Struve** 30 Theile; vom kochenden Wasser nach letzterm aber nur 3 Theile. Es läßt sich daher durchs Abkühlen leicht crystallisiren, und schießt in dreyeckig prismatischen Crystallen mit schief abgestutzten Endspitzen an; nach **Lowitz** in geschobenen viereckigten Tafeln. Im Feuer ist das Salz ganz flüchtig; erfordert aber zu seiner Sublimirung eine weit stärkere Hitze, als das kohlensaure Ammonium. An der Luft sind die Crystalle des Bernsteinsalzes beständig, ohne zu zerfließen oder zu verwittern.

§. 2123.

Barchhusen und **Bouldue** waren die ersten, welche die saure Natur des Bernsteinsalzes darthaten; allein die spätern Chemisten waren in ihren Meinungen über die Natur der Säure des Bernsteinsalzes getheilt. **Fr. Hoffmann** und **Neumann** hielten die Säure für vitriolisch; **Bourdelin** aber schloß aus seinen Versuchen, daß sie Salzsäure sey. Die nachher anzuführenden Verhältnisse des Bernsteinsalzes zeigen aber, daß man sie jetzt mit Recht für eine eigenthümliche Säure ansieht, und sie unter dem Namen der **Bernsteinsäure** (Acidum succinicum, *Acide succinique*) von andern unterscheidet. Sie hat freylich noch eine zusammengesetzte Grundlage. Das beweist ihre Verpuffung mit Salpeter, ihr Verbrennen vor dem Löthrohre, und das Salpetergas, welches sich bey dem Abziehen der Salpetersäure darüber entbindet, so wie auch die Detonation, die sich nach

Potts

Potts Erfahrung beym Destilliren der concentrirten Salpetersäure darüber, zeigt, und endlich der kohlensaure Zustand, worin das mit derselben gesättigte Kali beym Calciniren übrig bleibt. Scheele fand auch, daß die bey der Destillirung des Bernsteins übergehende Feuchtigkeit sich völlig wie Essig verhielte. Demohngeachtet bemühte sich Westrumb vergeblich, das Bernsteinsalz durch wiederholtes Behandeln mit Salpetersäure in Sauerkleesäure oder Essigsäure zu zerlegen, und schon Pott fand, daß Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure keine Veränderungen in ihm hervorbrächten. Die angeführten Erfahrungen machen es sehr wahrscheinlich, daß die kohlensaure Grundlage in der Mischung der Bernsteinsäure enthalten sey; vielleicht auch das Hydrogen.

Barchhusen Pyrosophia, L. B. 1698. 4. S. 264. *Boulduc* in den Pariser *Mém.* 1699. S. 69. und in Crells chem. Archiv, B. 2. S. 210. Fr. Hoffmann a. a. O. Neumann medicinische Chemie, Th. II. S. 964. *Bourdelin* a. a. O. Bergman in Scheffer, S. 144. Westrumb in Crells chem. Annal. J. 1784. B. I. S. 339. Hermbstädt, ebendas. S. 528. Pott a. a. O.

§. 2124.

Das Bernsteinsalz löst sich auch im Alkohol auf, schwer im kalten, leichter im heißen. Nach Wenzel nimmt eine halbe Unze siedender Weingeist 117 Gran in sich, das sich in der Kälte daraus wieder crystallisirt. Dies giebt nach Cartheuser auch ein bequemes Mittel zur Reinigung des Bernsteinsalzes ab. Wenn man nemlich unreines Bernsteinsalz im Alkohol durch Digeriren auflöst, und die klare Auflösung hierauf mit sechsmal so viel kaltem Wasser vermischt, so machen die sich abscheidenden Oeltheilchen die Auflösung trübe und milchigt, und können durch ein Filtrum von Löschpapier abgeschieden werden. Die durchgelaufene helle Flüssigkeit raucht

man ganz gelinde ab, und läßt das Bernsteinsalz sich crystallisiren.

Frid. Aug. Cartheuser observatio chemica de depuratione salis volatilis succini; in den *act. acad. elect. magunt. T. I.* S. 281 ff. übers. im I. Th. des chem. phys. Mancherley, S. 324 ff.

§. 2125.

Wegen des theuren Preises, in welchem das Bernsteinsalz im Handel steht, wird es häufig mit andern Salzen verfälscht, oder es werden auch wol gar ganz andere Salze, die mit Bernsteinöl angemacht sind, an die Stelle desselben substituirt. Indessen lassen sich die Kennzeichen des ächten Bernsteinsalzes leicht finden. 1) Die Verfälschung mit Weinstein prüft man durch die Auflösung im Weingeist, wobey der Weinstein zurückbleibt, oder durch die Verflüchtigung in einem reinen silbernen Löffel, wobey das verfälschte Salz eine schwammige Kohle zurückläßt. 2) Die Weinsteinsäure findet sich durch den Niederschlag eines wiederhergestellten Weinsteinrahms aus der gesättigten Auflösung des salzsauren Kali, und auch durch die Verflüchtigung des Salzes nach der eben angeführten Weise. 3) Die Sauerkleesäure schlägt die Gypsauflösung nieder, die Bernsteinsäure nicht. 4) Die Verfälschung mit Salmiak findet man leicht durch das Zusammenreiben des verdächtigen Salzes mit feuerbeständigem Alkali, wobey sich ein flüchtiger ammonischer Geruch entwickelt. 5) Der Zusatz des Ammoniums läßt sich auf eben die Art finden, und das dafür substituirte Hirschhornsalz als ein Alkali durch reagirende Pflanzenfarben leicht entdecken. 6) Das Kochsalz zeigt sich bey der Auflösung im Alkohol; und die ihm etwa 7) anklebende Schwefelsäure, durch den Niederschlag des schwefelsauren Bleyes aus der Auflösung des Bleyes in Salpetersäure. 8) Die Versetzung mit Zucker

cker läßt sich durch den Geschmack und die Verflüchtigung des Salzes finden, wobey ein kohlenartiger Rückstand bleibt.

Bernsteinsaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 2126.

Das **bernsteinsaure Kali** (Kali succinicum, *Succinate de Potasse*) giebt nach **Stockar de Neuforn** und **Leonhardi** beym unmerklichen Abdunsten der wässerigen Auflösung desselben glänzende, durchsichtige, weiße, dreyseitig prismatische Crystalle, die an den Endspitzen schief abgestumpft sind, an der Luft nach **Bergman** zerfließen, sich leicht im Wasser auflösen lassen, und einen eigenen bitterlichsalzigten Geschmack haben. Sie knistern auf Kohlen. Dies Salz wird aber im Feuer völlig alkalisirt, und die Bernsteinsäure entweicht.

Stockar de Neuforn a. a. O. §. 33. *Jo. Gottfr. Leonhardi* progr. de salibus succineis, Lipſ. 1775. 4. und in Macquers chym. Wörterb. Th. IV. S. 475. Wenzel von der Verwandtschaft, S. 326. *Bergman opuſc. Vol. III.* S. 374.

§. 2127.

Das **bernsteinsaure Natrum** (Natrum succinicum, *Succinate de ſoude*) schießt nach **Leonhardi** zu dreyseitig säulenförmigen mit blätterförmigen gemischten Crystallen an, die an der Luft beständig sind, bitterlich schmecken, und sich etwas schwerer als Kochsalz im Wasser auflösen lassen. Im Feuer wird dies Salz völlig zersetzt, und es bleibt nur sein alkalischer Grundtheil zurück.

Leonhardi, Wenzel, Bergman a. a. O.

§. 2128.

Das **bernſteinſaure Ammonium** (Ammonium ſuccinicum, *Succinate d'ammoniaque*) giebt nach **Leonhardi** kleine, nadelförmige Cryſtalle, die ſcharfſalzigt, bitter und etwas kühlend ſchmecken, in der Hitze ganz verfliegen, und ſich ſublimiren laſſen, nach **Bergman** aber an der Luft zerfließen. — Die feuerbeſtändigen Alkalien zerſetzen dies Neutralſalz, und machen das Ammonium daraus los. — Hieher gehört auch der Liquor Ammonii ſuccinici (Liquor cornu cervi ſuccinatus), zu deſſen Bereitung das durch Deſtillation der Thierknochen erhaltene, und durch Sublimation über Kreide gereinigte Ammonium (Ammonium carbonicum pyroleoſum) angewendet wird.

§. 2129.

Die **bernſteinſaure Kalkerde** (Calcaria ſuccinica, *Succinate de chaux*) giebt langſpießigte Cryſtalle, die an der Luft beſtändig ſind, und ſich ſelbſt im ſiedenden Waſſer nur ſehr ſchwer auflöſen laſſen. Im Feuer laſſen ſie ihre Säure gänzlich fahren.

Wenzel a. a. O. S. 339.

§. 2130.

Die kohlenſauren Alkalien zerſetzen zwar die bernſteinſaure Kalkerde; da aber Kalkwaſſer aus den bernſteinſauren Neutralſalzen die Säure in ſich nimmt, und die Alkalien frey macht, ſo muß die Kalkerde in der Stufenfolge der Verwandtſchaft der Bernſteinſäure auch den feuerbeſtändigen Alkalien vorgeſetzt werden.

§. 2131.

Die **bernſteinſaure Talkerde** (Magneſia ſuccinica, *Succinate de Magneſie*) cryſtalliſirt nach **Gehlen** in dicken ſechsſeitigen Tafeln, mit ungleichen Winkeln, die Kan-

Kanten abwechſelnd ungleich zugeſchärft. Sie verwittert an der Luft, und wird kreidenweiß, behält aber die Cryſtallform. Das bernſteinſaure Kali und Natrum wird durch die Talkerde nicht, wie Bergman behauptet, zerſetzt, wohl aber das bernſteinſaure Ammonium. Kalkwaſſer zerſetzt die bernſteinſaure Talkerde, und die Kalkerde iſt daher der Bernſteinſäure näher verwandt, als die Talkerde.

Wenzel a. a. O. S. 339. *Bergman* opuſc. Vol. III. S. 375. Morveau a. a. O. S. 67.

§. 2132.

Die **bernſteinſaure Thonerde** (Alumina ſuccinica, *Succinate d'alumine*) liefert nach **Wenzel** priſmatiſche Cryſtalle, die im Feuer auch ihre Säure fahren laſſen. Die ätzenden Alkalien, ſowohl die feuerbeſtändigen als das Ammonium, und Kalkwaſſer, ſchlagen die Thonerde aus der Auflöſung dieſes Salzes nieder.

Wenzel a. a. O. S. 334. 339.

§. 2133.

Die **bernſteinſaure Baryterde** (Baryta ſuccinica, *Succinate de baryte*) iſt nach **Bergman** im Waſſer ſehr ſchwer auflöslich, und da die reine Baryterde die übrigen bernſteinſauren Neutral- und Mittelſalze zerſetzt, ſo gebührt ihr die erſte Stelle in der Verwandtſchaft der Bernſteinſäure.

Bergman a. a. O. S. 375. Morveau a. a. O. S. 67.

Wechſelſeitige Verwandtſchaften der Bernſteinſäure und Kohlenſäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2134.

Die Bernſteinſäure treibt auf naſſem Wege die Kohlenſäure aus allen Alkalien und Erden aus, oder ihre

ihre Auflösung brauſt mit den letztern auf, wenn ſie kohlenſauer ſind.

§. 2135.

Durch doppelte Wahlverwandtſchaft wird auf naſſem Wege zerſetzt: **bernſteinſaures Kali** durch kein kohlenſaures Neutral- und Mittelſalz; **bernſteinſaures Natrum** vielleicht durch kohlenſaures Kali (?); **bernſteinſaures Ammonium** durch kohlenſaures Kali und Natrum; **bernſteinſaure Kalkerde** durch kohlenſaures Kali, kohlenſaures Natrum, und kohlenſaures Ammonium; **bernſteinſaure Talkerde** durch kohlenſaures Kali und Natrum, durch kohlenſaures Ammonium vielleicht nur zum Theil (?); **bernſteinſaure Baryterde** durch alle kohlenſaure Alkalien.

Wechſelſeitige Verwandtſchaften der Bernſteinſäure und Schwefelſäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2136.

Die Schwefelſäure zerſetzt ſowohl auf naſſem als trockuem Wege die bernſteinſauren Neutral- und Mittelſalze, und die Bernſteinſäure unterſcheidet ſich alſo darin weſentlich von der Sauerkleeſäure, daß ſie den Gyps nicht zerſetzt. — Hierauf gründet ſich auch die von **Struve** vorgeſchlagene Reinigung des Bernſteinſalzes. Man ſättigt nemlich ein Pfund Bernſteinſalz, das in drey Pfund kochendem Waſſer aufgelöſt worden iſt, mit gepulverten Auſterſchaalen, wozu man gewöhnlich 14½ Unzen nöthig hat, läßt die bernſteinſaure Kalkerde cryſtalliſiren, und gießt nach und nach in einem Gefäße, das in eiskaltem Waſſer ſteht, 40 Unzen concentrirte Schwefelſäure hinzu, rührt das Gemenge behutſam und fleißig um, und ſublimirt aus gläſernen Gefäßen das abgeſchiedene Bernſtein-

steinsalz, mit der Vorsicht, daß man die zuerst übergehende Schwefelsäure sorgfältig verrauchen läßt.

Struve in Demachys Laborant im Großen, Th. II. S. 82. Anm.

§. 2137.

Vermöge der doppelten Wahlverwandtschaft würde solchergestalt auf nassem Wege zersetzt werden: **bernsteinsaures Kali** durch schwefelsaures Natrum, schwefelsaures Ammonium, schwefelsaure Talkerde und Thonerde, nicht durch schwefelsaure Baryt- und Kalkerde; **bernsteinsaures Natrum** durch schwefelsaures Ammonium, Bittersalz und Alaun, nicht durch die übrigen; **bernsteinsaures Ammonium** durch Bittersalz und Alaun (?); **bernsteinsaure Kalkerde** durch schwefelsaures Kali, Natrum und Ammonium, Bittersalz und Alaun (?); **bernsteinsaure Talkerde** durch Alaun (?); **bernsteinsaure Thonerde** durch kein schwefelsaures Neutral- und Mittelsalz; **bernsteinsaure Baryterde** hingegen durch alle schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze, nur freylich Schwerspath ausgenommen.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Salpetersäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2138.

Die Salpetersäure macht auf nassem Wege die Bernsteinsäure von ihren Verbindungen mit Alkalien los; aus der salpetersauren Baryterde und Kalkerde wird hingegen die Salpetersäure selbst durch die Bernsteinsäure entbunden.

§. 2139.

Es würden also auf nassem Wege durch doppelte Wahlverwandtschaft zersetzt werden: **bernsteinsaures Kali**

Kali durch salpetersaures Natrum, salpetersaures Ammonium, salpeters. Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Baryterde; **bernsteinsaures Natrum** durch salpetersaures Ammonium, salpeters. Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Baryterde; **bernsteinsaures Ammonium** durch alle salpetersaure Mittelsalze; **bernsteinsaure Kalkerde** durch salpetersaure Baryterde; **bernsteinsaure Talkerde** vielleicht durch salpetersaure Kalkerde und Baryterde; **bernsteinsaure Thonerde** durch salpetersaure Kalkerde und Baryterde; und **bernsteinsaure Baryterde** durch kein salpetersaures Neutral- und Mittelsalz.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Salzsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2140.

Gegen die Alkalien hat nach **Bergman** die Bernsteinsäure keine so starke Verwandtschaft, als die Salzsäure; hingegen aus der salzsauren Kalkerde, Talkerde (?) und Baryterde scheidet die Bernsteinsäure auf nassem Wege die Salzsäure ab. Die Bernsteinsäure ist also darin von der Weinsteinsäure wesentlich verschieden, daß sie das salzsaure Kali nicht zersetzt.

§. 2141.

Durch doppelte Wahlverwandtschaft wird diesemnach auf nassem Wege zersetzt: **bernsteinsaures Kali** durch Kochsalz, Salmiak, salzsaure Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Baryterde; **bernsteinsaures Natrum** durch Salmiak, salzsaure Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Baryterde; **bernsteinsaures Ammonium** durch die salzsauren Mittelsalze; **bernsteinsaure Kalkerde** durch salzsaure Baryterde; (auf trocknem Wege freylich auch durch Salmiak); **bernsteinsaure Talkerde** durch salzsaure

saure Kalk- und Baryterde; **bernsteinsaure Thonerde** durch salzsaure Kalk-, Talk- und Baryterde; und **bernsteinsaure Baryterde** durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Flußsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2142.

Die Flußsäure steht nach **Bergman** in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Alkalien und der Talk- und Thonerde der Bernsteinsäure vor; hingegen in der Verwandtschaft gegen die Kalkerde und Baryterde nach. —

§. 2143.

Durch eine doppelte Wahlverwandtschaft würde also auf nassem Wege zersetzt werden: **bernsteinsaures Kali** durch flußsaures Natrum (?), flußsaures Ammonium und flußsaure Baryterde; **bernsteinsaures Natrum** durch flußsaures Ammonium und flußsaure Baryterde; **bernsteinsaures Ammonium** durch flußsaure Baryterde; **bernsteinsaure Kalkerde** durch flußsaure Baryterde; **bernsteinsaure Talkerde** durch flußsaure Neutralsalze und flußsaure Baryterde; **bernsteinsaure Thonerde** durch flußsaure Baryterde; **bernsteinsaure Baryterde** durch kein flußsaures Neutral- und Mittelsalz.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Boraxsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2144.

Die Säure des Borares steht auf nassem Wege in der Verwandtschaftsfolge der Alkalien und Erden durch-

gehends der Bernsteinsäure nach; auf trocknem Wege geht jene wegen ihrer Feuerbeständigkeit freylich wieder voran. — Hieraus lassen sich die Zersetzungen der bernsteinsauren und borarsauren Neutral- und Mittelsalze unter einander durch doppelte Wahlverwandtschaft beurtheilen, die aber wegen der Schwerauflöslichkeit mancher borarsauren Salze nicht alle so angehen, als die Theorie es besagt.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Phosphorsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2145.

In der Stufenfolge der einfachen Wahlverwandtschaft der Alkalien und Talkerde auf nassem Wege stellt **Bergman** die Bernsteinsäure nach der Phosphorsäure, hingegen in der Verwandtschaftsfolge der Kalkerde und Baryterde vor derselben. — Anderweitige Erfahrungen müssen dies freylich erst noch mehr bestätigen, so wie sich deswegen auch zur Zeit nichts Gewisses und Zuverlässiges über die doppelte Zersetzung der bernsteinsauren und phosphorsauren Neutral- und Mittelsalze unter einander sagen läßt.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Weinsteinsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2146.

Die Weinsteinsäure geht auf nassem Wege nach **Bergman** in der Verwandtschaftsfolge gegen die Alkalien, Kalkerde und Thonerde, der Bernsteinsäure vor, in der Verwandtschaft gegen die Baryterde und Talkerde hingegen nach; was aber ebenfalls erst durch weitere Erfahrungen mehr bestätigt werden muß. Aus dem weinstein-

steinsauren Kali, dem Seignettesalz, und dem Tartarus ammoniatus, schlägt die Bernsteinsäure freylich den Weinsteinrahm nieder; allein dies Phänom läßt sich, wie oben (§. 1075.), erklären. Wenn indessen jene Verwandtschaftsfolge richtig ist, so wird auf nassem Wege durch doppelte Wahlverwandtschaft zersetzt: **bernsteinsaures Kali** durch weinsteinsaures Natrum, weinsteinsaures Ammonium, weinsteinsaure Baryterde, Talkerde und Thonerde; **bernsteinsaures Natrum** durch weinsteinsaures Ammonium und weinsteinsaure Baryterde, Talkerde und Thonerde; **bernsteinsaures Ammonium** durch weinsteinsaure Baryt-, Talk- und Thonerde; **bernsteinsaure Kalkerde** durch alle weinsteinsaure Neutral- und Mittelsalze, nur freylich weinsteinsaure Kalkerde ausgenommen; **bernsteinsaure Talkerde** durch weinsteinsaure Baryterde; **bernsteinsaure Thonerde** durch weinsteinsaure Baryt- und Talkerde; und **bernsteinsaure Baryterde** durch kein weinsteinsaures Neutral- und Mittelsalz.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Sauerkleesäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2147.

Die Bernsteinsäure wird auf nassem Wege durch die Sauerkleesäure von allen Alkalien und Erden geschieden, und steht also in der Stufenfolge der einfachen Wahlverwandtschaft gegen diese Substanzen der erwähnten Säure nach.

§. 2148.

Diesem gemäß wird auf nassem Wege durch doppelte Wahlverwandtschaft zersetzt: **bernsteinsaures Kali** durch sauerkleesaures Natrum, sauerkleesaures Ammonium, und sauerkleesaure Thonerde; **bernsteinsaures**

Natrum durch sauerkleesaures Ammonium, und sauerkleesaure Thonerde; **bernsteinsaures Ammonium** durch sauerkleesaure Thonerde; **bernsteinsaure Kalkerde** durch alle sauerkleesaure Neutral- und -Mittelsalze, freylich sauerkleesaure Kalkerde ausgenommen; **bernsteinsaure Talkerde** durch sauerkleesaures Kali, Natrum, Ammonium, und sauerkleesaure Thonerde; **bernsteinsaure Thonerde** durch kein sauerkleesaures Neutral- und Mittelsalz; **bernsteinsaure Baryterde** durch alle sauerkleesaure Neutralsalze, und sauerkleesaure Talk- und Thonerde.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Benzoesäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2149.

Nach **Bergman** haben die Alkalien und Erden durchgehends eine geringere Verwandtschaft gegen die Benzoesäure, als gegen die Bernsteinsäure. Da aber die Verwandtschaftsfolge der Benzoesäure gegen die alkalischen Substanzen selbst noch nicht hinlänglich bestimmt ist, so läßt sich auch über die Zersetzung der Neutral- und Mittelsalze beider Säuren unter einander durch doppelte Wahlverwandtschaft nichts Gewisses festsetzen.

Wechselseitige Verwandtschaften der Bernsteinsäure und Essigsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 2150.

Die Essigsäure kann die bernsteinsauren Neutral- und Mittelsalze nicht zersetzen, und die Bernsteinsäure steht vielmehr in der Verwandtschaftsfolge gegen die Alkalien und Erden der Essigsäure voran. — Durch doppelte Wahlverwandtschaft wird auf nassem Wege zersetzt:

bern-

bernsteinsaures Kali durch essigsaure Kalk- und Baryterde; **bernsteinsaures Natrum** durch eben dieselben; **bernsteinsaures Ammonium** durch essigsaures Kali und Natrum, und die vorher genannten; **bernsteinsaure Kalkerde** nur durch essigsaure Baryterde; **bernsteinsaure Talkerde** durch essigsaure Kalk- und Baryterde; **bernsteinsaure Thonerde** durch alle essigsaure Neutral- und Mittelsalze; und **bernsteinsaure Baryterde** durch kein essigsaures Neutral- oder Mittelsalz.

* * *

Honigstein, Honigsteinsäure.

§. 2151.

Der **Honigstein** (Melilithus, *Mellite*), dessen Benennung von der honiggelben Farbe seiner reinen Stücke hergenommen ist, findet sich in kleinen, mehr oder weniger deutlichen octaedrischen Crystallen, in dem Braunkohlenlager zu **Artern** in Thüringen. Aeußerlich ist er glatt und glänzend; inwendig von mattem Glasglanz und flachmuscheligten Bruch. Gewöhnlich ist er nur halbdurchsichtig. Er ist spröde, und leicht zerreiblich. Das eigenthümliche Gewicht fand **Klaproth**: 1,550.

§. 2152.

Er bestehet aus der Verbindung einer eigenthümlichen Säure, von vegetabilischer Natur, mit Alaunerde. Diesen Bestandtheilen nach gehört er nicht eigentlich zu den bituminösen Fossilien; sondern er findet hier seine Stelle nur aus dem Grunde, weil er im äußern Ansehen am meisten dem Bernstein gleicht, auch, wie dieser, in Lagern von Braunkohle gefunden wird.

§. 2153.

Durchs Glühen verliert er Durchsichtigkeit und Farbe, und erscheint kreidenweiß; wobey weder Rauch, noch Flamme, bemerkbar ist. In Salpetersäure löset er sich bald und völlig auf. In ätzender Kali- oder Natrumlauge wird er zersetzt; die Erde scheidet sich in weißen Flocken ab, die sich nach und nach auflösen. Aetzendes Ammonium zersetzt ihn ebenfalls; läßt aber die ausgeschiedene Erde unaufgelöset zurück.

§. 2154.

Auf trocknem Zerlegungswege geben 100 Gran Honigstein: 54 Cubikzoll kohlensaures Gas; 13 Czoll Wasserstoffgas; 38 Gran eines schwachsäuerlichen, gewürzhaften Wassers, und 1 Gran gewürzhaftes Oel. Der kohligte Rückstand enthält 9 Gran Kohle, und 16 Gran Alaunerde, mit etwas Kieselerde gemischt.

Aus den Producten dieser Zerlegung geht hervor, daß der, an die erdige Basis des Honigsteins gebundene, saure Bestandtheil keine einfache Mineralsäure ist, sondern daß er in einer, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzten, folglich durchs Feuer zerstörbaren Pflanzensäure bestehe.

§. 2155.

Zur Darstellung der **Honigsteinsäure** (Acidum mellithicum) in ihrer unveränderten natürlichen Beschaffenheit wird feingeriebener Honigstein in einem Kolben mit 150 bis 200 Theilen Wasser ein Paar Stunden lang gekocht. Nach Abscheidung des unaufgelöseten schlüpfrig-erdigen Rückstandes wird die klare Flüssigkeit gelinde abgedampft. Sie verdickt sich zu einer grauweißen Masse, welche mit Weingeist übergossen wird, worin sie sich nach und nach, mit Hinterlassung einiger Erde, auflöset. Nach Abscheidung derselben wird der Weingeist abgedunstet,

siet, die Masse in wenigem Wasser aufgelöset, und der freywilligen Verdunstung überlassen; da sie dann zuletzt in zarten nadelförmigen Crystallen von hellgrauer Farbe anschießt.

§. 2156.

Der Geschmack der Honigsteinsäure ist anfangs süßlichsauer, hinterher bitterlich. Auf einem erhitzten Scherben verdampft sie schnell, und unter Verbreitung eines dicken dunkelgrauen Rauches, der jedoch die Geruchsnerven nur wenig reitzt; mit Hinterlassung einer geringen Menge einer leichten, gelblichen, geschmacklosen Asche.

§. 2157.

Nach den Resultaten der Untersuchungen scheinen die Bestandtheile des Honigsteins in folgendem Verhältnisse zu stehen: 46 trockne Säure, 38 Wasser, und 16 Alaunerde.

§. 2158.

Mit **Kali** neutralisirt, bildet die Honigsteinsäure eine langstrahlige crystallinische Masse, (Kali melilithicum).

Mit **Natrum** gesättigt, schießt das dadurch gebildete Neutralsalz theils würfelförmig, theils in dreyseitigen, bald einzelnen, bald in sternförmig zusammengehäuften Tafeln an, (Natrum melilithicum).

Das durch **Ammonium** gebildete Neutralsalz erscheint in klaren sechsseitigen Prismen, die an der Luft bald undurchsichtig werden, und ein silberweißes Ansehn erhalten, (Ammonium melilithicum).

Mit der **Kalk-, Baryt-** und **Strontinerde** bildet sie erdige Niederschläge; die von hinzugetropfter Salpetersäure sogleich wieder aufgelöset werden.

Beyträge zur chem. Kenntniss der mineral. Körper, 3. B. S. 114.

Zehnter Abschnitt.

Kohligte Substanzen des Mineralreichs.

§. 2159.

Es giebt in dem Mineralreiche, außer dem Schwefel, den Erdharzen und Metallen, noch einige verbrennliche Substanzen, die offenbar die Natur der **Kohle** an sich tragen, bey der Destillation für sich keinesweges eine öligte Flüssigkeit geben, wie die Erdharze thun (§. 2081.), und daher mit Unrecht mit ihnen zusammen in eine Classe gestellt werden. Wollte man sie aber unter dem Namen der brennbaren oder entzündlichen Mineralien mit den Erdharzen zusammen begreifen, so müßte man doch auch die Metalle dahin rechnen, weil sie allerdings verbrennlich sind. Zu diesen kohligten Stoffen des Mineralreichs gehören: 1) das **Reißbley**, 2) die **Kohlenblende**, und 3) der **Diamant**.

Reißbley.

§. 2160.

Das **Reißbley**, **Schreibbley**, die **Eisenschwärze**, **Graphit** (Plumbago, Graphites, *Carbure de fer*) wurde bis auf **Scheelens** Zeiten häufig mit dem **Wasserbley** (Molybdaenum) verwechselt, oder doch nur für eine besondere Art desselben gehalten. Es ist von einer dunkel eisenschwarzen Farbe, die sich zuweilen der stahlgrauen etwas nähert, und da, wo es mit Eisenocher innig gemengt ist, bräunlich schwarz ausfällt. Es ist glänzend, von einem metallischen Glanze, sein Bruch ist sehr dünn-,

dünn-, und gewöhnlich etwas krummschiefrig, zuweilen aber ist er im Einzelnen wirklich schon undeutlich blätterig; es springt in unbestimmt eckige, nicht sonderlich stumpfkantige Bruchstücke, zeigt höchst feinkörnig abgesonderte Stücke, ist völlig undurchsichtig, sehr weich, ein wenig spröde, färbt sehr stark ab, fühlt sich fettig an, und ist nicht sonderlich schwer. Sein eigenthümliches Gewicht wechselt von 1,987 bis 2,267.

D. *L. G. Karsten* Beschreibung des Leskischen Naturaliencabinetts, Leipzig 1788. S. 339 f.

§. 2161.

Das feinste Reißbley wird aus den Reißbleygruben zu **Borrodal** bey **Keswik** in England gewonnen, und wegen seines dichten, gleichförmigen Gefüges zu den feinen Bleystiften angewendet. Die Abgänge davon werden mit Schwefel zusammen geschmolzen, und zu den gröbern Bleystiften verarbeitet. Die Reißbleyerde, aus welcher zu Hafnerzell bey Passau, die bekannten Schmelztiegel fabricirt werden, bestehet aus einem Gemenge von eisenschüssigem Thon und schuppigen Reißbleytheilchen.

§. 2162.

Der erste, welcher das Reißbley einer nähern Prüfung unterwarf, war **Pott** im Jahr 1740, allein seine Untersuchung war unvollkommen, und daher auch seine Folgerung unrichtig, daß dies Fossil aus einer sehr strengflüssigen, talkartigen Materie, und etwas Schwefelsäure bestehe. **Scheele** zeigte im J. 1779 zuerst, daß es weder zu den Stein- und Erdarten, noch zu den Metallen gerechnet werden könne — sondern eine Mischung habe, die uns berechtige, es als eine wahrhaft kohligte Substanz anzusehen. **Pelletier** hat diese Versuche weiter verfolgt und bestätigt.

I. X. *Pott* examen chemicum plumbi scriptorii; in den *miscellan. berolinensibus*, *T. IV.* S. 29 ff. übersetzt in Crells neuem chem. Archiv, Th. III. S. 284. Versuche mit Reißbley (plumbago), von Carl Wilh. Scheele; aus den schwed. Abhandl. vom J. 1779. *Vol. XL.* S. 238. übers. in Crells neuesten Entdeck. Th. VII. S. 153 ff.

§. 2163.

Das Reißbley erleidet durch die stärkste Hitze in verschlossenen Gefäßen keine Veränderung, und schmelzt auch nicht. **Pelletier** fand, daß 200 Gran desselben in einem verschlossenen Porzellantiegel in der Gluth des Porzellanofens gehalten, nur 10 Gran verlohren hatten. Wenn man es aber unter dem Zugang der Luft stark und anhaltend röstet, so verschwindet es größtentheils, und es bleibt nur etwas Eisenkalk zurück, wenn es rein ist. **Gahn** und **Hielm** bemerkten, daß das Reißbley, unter einer Muffel geröstet, 90 von 100 Theilen ohne sichtbaren Dampf verlohr. Die Zerstörung des Reißbleyes ist ein langsames Verbrennen, und man kann sie daher auch nicht in einem Schmelztiegel vornehmen, sondern nur, wie auch schon **de Lisle** bemerkt hat, in dünnen Schichten des Reißbleyes in Calcinirscherben, bey sehr heftigem und anhaltendem Feuer. Bey diesem Verbrennen des Reißbleyes bemerkte letzterer auch ein wellenförmiges Licht auf der Oberfläche.

Sage analyse chimique, T. II. S. 556. *Fourcroy* elemens de chimie, T. II. S. 447. Scheele a. a. O. S. 155. Macquers chym. Wörterb. Th. V. S. 572.

§. 2164.

Van der Monde, Berthollet und **Monge** setzten gestoßenes Reißbley unter einer Klocke mit Sauerstoffgas dem Brennpunkte eines Tschirnhausischen Brennglases aus. Es brannte sehr langsam und so, daß ein Theil davon zerstreuet wurde. Sie fanden nach Endi-

gung

gung des Versuchs, daß $\frac{5}{6}$ der Luft von dem zum Sperren gebrauchten Wasser verschluckt wurde, und daß diese verschluckte Luft kohlensaures Gas war; das übrige $\frac{1}{6}$ war entzündbares Gas. Das rückständige Eisen des Reißbleyes war zu schlackigten Kügelchen geflossen.

Crells chem. Annal. 1794. B. I. S. 525.

§. 2165.

Luft, Wasser und Oele wirken nicht auf das Reißbley. Nach **Scheele** haben die bekannten Säuren, sowohl im concentrirten, als verdünnten Zustande, keine Wirkung auf das Reißbley, sondern ziehen etwa nur Eisentheile oder Thonerde aus, wozu nach **Bertholler** sich besonders die Salzsäure schickt. **De Lisle** hat aber doch gefunden, daß zwey Theile Schwefelsäure, mit einem Theile Reißbley zusammen destillirt, schwefligte Säure gaben, und nach 24 Cohobirungen der Säure das Reißbley noch nicht entfärbt war, aber Alaun, Gyps und Eisenvitriol im Rückstande lieferte.

Sage analyse chimiq. a. a. O. S. 558. Macquer a. a. O. S. 577.

§. 2166.

Eine stärkere Wirkung als die Säuren zeigen die Alkalien auf trocknem Wege auf das Reißbley. Zwey Theile ätzendes feuerbeständiges Alkali mit einem Theile geriebenen Reißbley in einer Retorte an dem pneumatisch-chemischen Apparate erhitzt, giebt entzündbares Gas, und im Rückstande findet man das Alkali nunmehro kohlensauer, das Reißbley aber gänzlich zersetzt.

Scheele a. a. O. §. 7 f. *Fourcroy* a. a. O. S. 448.

§. 2167.

Mit vier Theilen schwefelsaurem Kali oder Natrum giebt das Reißbley durchs Schmelzen in einem verdeckten

Tiegel

Tiegel Schwefelleber. Salpeter verpufft damit im Glühen sehr lebhaft; es sind aber 10 Theile des erstern nöthig, um einen Theil des letztern ganz zu zerstören. Wenn man dies Verpuffen in verschlossenen Gefäßen mit dem pneumatisch-chemischen Apparat vornimmt, so erhält man in den Vorlagen kohlensaures Gas, und auch das rückständige Kali oder Natrum des verpufften Gemisches ist kohlensauer. — Sonst erfolgt beym Destilliren des Salpeters mit dem Reißbley ebenfalls eine Verpuffung, die in gläsernen und irdenen Gefäßen leicht gefährlich werden kann. — Kochsalz erleidet keine Veränderung vom Reißbley in der Hitze. Der Salmiak wird dadurch auch nicht zersetzt, sondern nimmt in der Sublimirhitze nur die Eisentheile daraus weg.

Scheele a. a. O. §. 3. 5. 6.

§. 2168.

Mit dem Schwefel vereinigt sich das Reißbley durch Schmelzen nicht. Reines enthält auch keinen Schwefel. Weder mit den Erden, noch mit den Metallen läßt sich das Reißbley zusammenschmelzen.

Scheele a. a. O. §. 8. *Sage* a. a. O. S. 558.

§. 2169.

Aus dem Angeführten erhellet, daß der Kohlenstoff den größesten ponderabelen Antheil des Reißbleyes ausmache. Es enthält indessen auch wesentlich Eisen, das ihm nicht beygemengt, sondern darin mit der Kohle chemisch vereiniget ist, oder ist Kohle mit Eisen gesättigt, und unterscheidet sich eben deswegen vom reinen Kohlenstoff. Nach den obigen Versuchen kann man annehmen, daß es aus 0,9 Theilen reiner Kohle, und 0,1 Theil Eisen bestehe. Außerdem enthält das natürliche Reißbley auch häufig Eisenoxyd und Erden beygemengt, die aber nur für zufällig und fremdartig zu halten sind. Das

brenn-

brennbare Gas in Scheelens oben (§. 2166.) angeführtem Versuche rührt ohne Zweifel vom Wasser des Alkali's her. Das, was in der Folge beym Eisen angeführt werden wird, wird die erwähnte Mischung des Reißbleyes noch mehr bestätigen. Auf hohen Oefen, in welchen graues Roheisen geschmolzen wird, bildet sich dieser Stoff auch täglich.

Kohlenblende.

§. 2170.

Die **Kohlenblende** (Anthracites), oder sogenannte **unverbrennliche Steinkohle** ist ein Fossil, das zwar im Aeußern den Steinkohlen, sowohl an Farbe, als an Glanz, ähnlich ist, sich aber von solchen dadurch unterscheidet, daß sie kein Bitumen enthält, daher nur schwer entzündlich ist, und kein Flammenfeuer zu unterhalten vermag. Es findet sich in mehreren Gegenden, in der Schweiz in ganzen Lagern, zu Schemnitz in Ungarn, zu Kongsberg in Norwegen, im Piemontesischen, in Savoyen, und zu Liebschwitz bey Gera in Sachsen.

§. 2171.

Die Farbe der Kohlenblende ist dunkelschwarz, die sich mehr oder weniger dem Graulichschwarzen nähert. Sie bricht derb und eingesprengt, ist inwendig stark glänzend, von einem metallischen Glanze, der aber durch die Einwirkung der Luft nach und nach in den gemeinen übergeht. Ihr Bruch ist dickschiefrig; der Queerbruch flachmuschlig; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, ziemlich scharfkantig. Sie ist vollkommen undurchsichtig; färbt wenig ab; giebt einen schwarzen Strich; hat keinen Geruch; läßt sich leicht mit dem Messer schaben; ist spröde, und ihr eigenthümliches Gewicht ist 1,468.

Hoffmann, im bergmännischen Journ. Jahrg. III. B. I. S. 465. Struve, ebendas. S. 458. Joh. Fr. Wilh.

Widenmann Handbuch des oryktognostischen Theils der Mineralogie, Leipz. 1794. S. 653.

§. 2172.

In verschlossenen Gefäßen leidet die Kohlenblende in der Hitze weiter keine Veränderung, als daß sie die ihr anhängende Feuchtigkeit verliert. Sie liefert bey der Destillation aus einer Retorte kein empyreumatisches Oel. Sie läßt sich im freyen Feuer überaus schwer einäschern, und zeigt dabey weder Geruch, noch Rauch, noch Flamme. Es gehört eine beträchtliche Zeit dazu, ehe die fein gepulverte Kohlenblende auf einem Calcinirscherben unter der Muffel des Probirofens dem Glühefeuer unter öfterm Umrühren ausgesetzt, völlig verglimmt und eingeäschert ist. Sie kömmt also hierin mit dem Reißbley überein. Nach vollendeter Calcination bleibt ein weißgrauer oder auch graubrauner Rückstand übrig, der etwa 16 bis 10 Procent beträgt, und aus Erden mit etwas wenigem Eisen besteht. Nach **Wiegleb** enthält die Kohlenblende etwa 0,834 Kohlenstoff, 0,136 Kieselerde, 0,013 Thonerde, 0,012 Kalkerde, 0,005 Eisen; nach **Panzenberger** und **Haidinger** besteht sie aus 0,90 Theilen Kohlenstoff, 0,04 bis 0,05 Thonerde, 0,02 bis 0,04 Kieselerde, und 0,02 bis 0,03 Eisen.

De Morveau über eine unverbrennliche Steinkohle von Rive de Gier, und über die Eigenschaften einiger Stoffe, wenn sie in den Zustand von Reißbley übergegangen sind; in Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 43 ff. Chemische Untersuchung des Liebschwitzer steinkohlenähnlichen Fossils, von Wiegleb; ebendas. J. 1790. B. II. S. 29 ff.

§. 2173.

Vor dem Löthrohr plötzlich erhitzt, knistert und zerspringt die Kohlenblende; nach und nach aber erwärmt, verglimmt sie sehr langsam, ohne Flamme, und ohne die Flamme der Lampe zu färben. In glühenden Salpeter ge-

getragen verpufft ſie, und braucht acht- bis zwölfmal ſo viel vom erſtern, um ganz zu verbrennen. Auf naſſem Wege wirken die Alkalien nicht darauf. Auch die Säuren verändern ſie nicht. Alles beweiſt alſo die wahrhaft kohligte Natur, welche die Kohlenblende an ſich trägt.

Deſcription de la plombagine charbonneuſe ou hexaëdre, decouverte nouvellement en Suiſſe, par M. Struve; in De la Metherie Obſervat. ſur la Phyſique, T. XXXVI. S. 55 f.

Diamant.

§. 2174.

Der **Diamant** (Adamas) iſt der härteſte, durchſichtigſte und dichteſte unter den ſogenannten Edelgeſteinen. Die gewöhnlichſte Geſtalt der natürlichen Diamanten iſt in runden oder ſtumpfeckigen Körnern, ſeltner in doppelt vierſeitigen Pyramiden, in flachen doppelt dreyſeitigen Pyramiden, oder in rundlichen zwölfſeitigen Cryſtallen, welche niedrige ſechsſeitige Säulen, die an den Enden mit dreyen Flächen zugeſpitzt ſind, zu ſeyn ſcheinen. Die rohen Diamanten finden ſich im natürlichen Zuſtande nicht mit dem Glanze und der Politur, die man ihrer Oberfläche durchs Schleifen giebt, ſondern dieſe iſt gewöhnlich mit einer erdigen Rinde überzogen, nur die aus den Flüſſen ausgenommen, wo dieſe Rinde abgerieben iſt. Die gewöhnliche Farbe der rohen Diamanten iſt blaßgrau, das ſich oft ins Gelbe zieht, zuweilen zitronengelb, ſelten roſenroth, und noch ſeltener grün oder blau, häufiger blaßbraun. Die ſchönſten Diamanten ſind ohne Flecke und einfarbig. Der Bruch des Diamanten iſt blätterig, und der innere Glanz ſehr ſtark ſchimmernd. Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig, und ſehr ſcharfkantig. Die reinſten Diamanten ſind nach dem Schleifen vollkommen durchſichtig. Die Härte des Dia-

manten übertrifft die aller bekannten Körper, und das härteste Stahl macht in seine Fläche keine Ritzen. Seine Dichtigkeit ist ebenfalls beträchtlich, und geht über 3,500 bis 3,550 gegen das Wasser. Wegen seiner Dichtigkeit bricht er die Lichtstrahlen sehr stark, und wirft daher einen starken vielfarbigten Glanz von sich, besonders wenn er vielflächigt geschliffen worden ist, was ihm, nebst seiner Seltenheit, auch den vorzüglichsten Platz unter den Edelgesteinen verschafft hat. Die besten Diamanten kommen aus Visapour, Deran und Golconda, woselbst man sie in Gebirgsthälern, in eisenschüssigen Erdlagern einzeln zerstreuet, findet. Die mehresten Diamanten liefert jedoch Brasilien. Man sammelt sie daselbst theils in den Flüssen, theils findet man sie in Lagern eines eisenschüssigen Sandes in Conglomeraten, daselbst Cascalhe genannt, welche zerschlagen, und die Diamanten daraus durchs Schlämmen gesammelt werden.

Jefferies Abhandl. von den Diamanten und Perlen. Aus dem Engl. und Französischen übersetzt, Danzig 1756. 8. Urb. Fr. Bened. Brückmanns Abh. von Edelgesteinen, Braunschweig 1773. 8. S. 59 ff. Ebendesselben Beyträge zu seiner Abhandlung von Edelgesteinen, Braunschw. 1778. 8. S. 20. Ebendesselben zweyte Fortsetzung seiner Beyträge, Braunschw. 1783. 8. S. 34. *Romé de Lisle* Crystallographie, ou description des formes propres à tous les corps du regne mineral; sec. edit. à Paris 1784. T. II. S. 189 ff. Cronstädts Versuch einer Mineralogie, übers. von Werner, Leipz. 1710. S. 90 f.

§. 2175.

Alle äußere Eigenschaften des Diamanten bestimmten die Naturforscher, ihn zu den Steinen zu rechnen, und sie glaubten wegen der großen Anzahl derer, die er mit den Quarzarten gemein hat, wie die Durchsichtigkeit, und das Vermögen, mit dem Stahl Feuer zu schlagen, ihn für den reinsten unter den Kieselarten zu halten.

Der

Der Großherzog von Toscana, **Cosmus der dritte**, hatte zwar schon in den Jahren 1694 und 1695 durch **Averoni** und **Targioni** zu Florenz Versuche mit dem Diamant durch die Hitze großer Brennspiegel anstellen lassen, wobey man die Zerstörbarkeit des Diamanten beobachtete, welche geraume Zeit nachher durch die Versuche, welche der Kaiser **Franz der erste** zu Wien unternehmen ließ, bestätigt wurden, obgleich dabey nur bloßes Ofenfeuer angewendet wurde. Diese Thatsachen schienen indessen die Aufmerksamkeit der Naturforscher nicht so zu erregen, als sie es verdienten, sondern die Diamanten behielten demohngeachtet die Stelle unter den Kieselarten, die doch jene Veränderung im Feuer nicht erfahren. Erst da, als **D'Arcet** seine Versuche mit den Diamanten im Jahr 1768 bekannt machte, gewann die Sache ein anderes Ansehen. Da er glaubte, daß die vom Kaiser **Franz** bemerkte Zerstörung derselben eine Art von bloßer Zersplitterung wäre, so nahm er sich vor, sie in verschlossenen Gefäßen einer anhaltenden Hitze des Porzellanofens auszusetzen. Von zwey Diamanten wurde jeder abgesondert in einen Tiegel von Porzellan gebracht, von welchen der eine vollkommen geschlossen war, der andere aber in seinem Deckel einige kleine Löcher hatte; alle beide verschwanden in der Hitze wie reine Wassertropfen. Auf Verlangen der Pariser Akademie unternahm er im Jahr 1770 neue Versuche, schloß die Diamante in Kugeln von Porzellanteig, und in Porzellantiegel, die mit Porzellanteig verkittet waren, ein, und fand ebenfalls wiederholt ihre Verflüchtigung, ohne daß man an dem Porzellan den geringsten Riß hätte wahrnehmen können. Nachher bemerkte **D'Arcet** und **Roux**, daß es nicht einmal eines so heftigen Feuers zur Zerstörung des Diamanten bedürfe, und letzterer verflüchtigte ihn 1770 in einem Capellenofen. Im Jahr 1771 bemerkte **Macquer** hierbey noch ein neues Phä-

nomen, daß nemlich der Diamant beym Glühen unter der Muffel mit einer leichten phosphorischen Flamme umgeben war, und dabey nach und nach gänzlich verflog, und muthmaßte also, daß die Verflüchtigung des Diamanten in einem wirklichen Verbrennen bestünde. Diese Thatsache wurde nachher durch mehrere Versuche anderer französischen Akademisten bestätigt. Zwey Juwelirer, **le Blanc** und **Maillard**, versicherten dagegen, daß die Diamanten ein starkes Feuer aushalten könnten, und leugneten ihre Verflüchtigung. Sie schlossen es aus dem ihnen gewöhnlichen Handgriffe, den Diamanten gewisse Arten von Flecken dadurch zu nehmen, daß man sie mit einem Cement von Kohlenstaube bedeckt einem ziemlich starken Glühefeuer aussetzt. **Le Blanc** unternahm seine Versuche in Gesellschaft von **Rouelle** und **D'Arcet**; er that den Diamant nach seiner Art in ein Cement von Kreide und Kohlengestiebe in einem mit Gies- oder Formsand verklebten Schmelztiegel, und ließ ihn vier Stunden lang im Feuer. Allein beym Eröffnen des Tiegels fand man die Diamante verflogen. **Maillard** behauptete demohngeachtet die Feuerbeständigkeit der Diamanten, und machte seine Versuche in Gegenwart **Macquer's**, **Lavoisier's** und **Cadet's**. Er füllte einen Tobackspfeifenkopf, legte drey Diamante hinein, drückte alles dicht zusammen, verschloß ihn mit Eisenblech und Formsand; stellte alles in einen Tiegel mit Kreide, den er, mit Formsand und Salzwasser bekleidet, einem zweystündigen Feuer im Macquerschen Ofen aussetzte, bis der Tiegel weich zu werden und zu schmelzen anfing. Man fand nach dem Erkalten und Zerschlagen den Pfeifenkopf ganz, den Kohlenstaub noch schwarz, und die Diamante unversehrt und nicht im Gewicht vermindert. **Macquer** wiederhoite diesen Versuch mit einem 24stündigen Feuer des Porzellanofens zu Seves, wobey der eiserne Deckel des Pfeifenkopfs geflossen war, ohne daß der Diamant verflüch-

flüchtigt worden wäre. Bey der bis zum Glühen veranstalteten und anhaltenden Erhitzung mehrerer Diamante in irdenen Retorten mit genau angekütteten Vorlagen, welche **Lavoisier**, **Macquer** und **Cadet** unternahmen, fanden sie in den Gefäßen weder einen Sublimat, noch ein anderes verflüchtigtes Product, und an den Diamanten nur einen kleinen Abgang am Gewicht. Aus allen diesen Versuchen hielt man sich überzeugt, daß die Zerstörung des Diamanten dem Verbrennen der Kohlen ähnlich wäre, und nur nach Maaßgabe der dabey wirksamen respirablen Luft stattfinden könne. Die vielfachen und mit Sorgfalt angestellten Versuche von **D'Arcet** und **Rouelle** schienen zwar dieser Meinung zu widersprechen, weil diese Chemisten die Zerstörung der Diamanten auch in genau verschloßnen Gefäßen bemerkt hatten; allein **Macquer** erklärt dies aus den unmerklich kleinen Zwischenräumen der angewandten Gefäße, die sich in der Hitze erweiterten und dann hinreichend sind, das Verbrennen des Diamanten zu bewirken. Bey den Versuchen, welche **Lavoisier** in Gesellschaft von **Macquer**, **Cadet** und **Brisson** in dieser Absicht unternahm, wurden die Diamanten unter einer mit respirabler Luft gefüllten, und mit Wasser oder Queckſilber gesperrten, Glasglocke, auf Unterlagen von unverglastem harten Porzellan, der Hitze des Brennpunktes des großen Trudainischen Brennglases ausgesetzt. Bey einer sehr schnellen Erhitzung zersplitterten die Diamante; nicht aber bey einer langsam und stufenweis erfolgenden. Ohngeachtet sich keine Anzeige von Schmelzbarkeit fand, so bemerkte man doch deutlich ein kleines Aufwallen auf der Oberfläche; aber das merkwürdigste war, daß die Luft unter der Glocke, wie beym Verbrennen anderer Substanzen, vermindert und ihres Sauerstoffgas beraubt wurde, und so fand man auch, daß sie das Kalkwasser trübte. — Die Entzündlichkeit des Diamants erhellet endlich ganz unleugbar aus dem Ver-

brennen desselben in Sauerstoffgas nach den Versuchen, welche der Graf **von Sternberg** in Prag *), vorzüglich aber **Guyton** in Paris angestellt haben.

Versuche, welche mit einigen Edelgesteinen sowohl im Feuer, als auch vermittelst eines Tschirnhausischen Brennspiegels angestellt worden; im Hamburg. Magazin, B. XVIII. S. 164 ff. Mémoire sur le Diamant et quelques autres pierres precieuses, traitées au feu, par Mr. *D'Arcet*, à Paris 1771. 8. Ebendesselben Mémoire sur l'action d'un feu égal violent et continué pendant plusieurs jours sur un grand nombre de terres, de pierres etc. Paris 1766. 8. Second Mémoire, 1771; übers. in den Samml. aus Roziers Beob. B. I. S. 99. und in Crells chem. Journ. B. VI. S. 148. Neue zu Paris gemachte Erfahrungen über den Diamant, übers. von W. H. S. Buchholz; im neuen Hamb. Magaz. B. X. S. 195. Cadets chymische Versuche und Erfahrungen über den Diamant; in den Samml. aus Roziers Beobacht. B. I. S. 109. Neue Erfahrungen über die Zerstörbarkeit des Diamanten in verschlossenen Gefäßen, von D'Arcet und Rouelle; übers. in Crells neuesten Entd. Th. IX. S. 50. und in dessen Beyträgen zu den chem. Annalen, B. I. St. II. S. 114. Premier Mémoire sur la destruction du diamant par la feu, par Mr. *Lavoisier*; in den Pariser *Mémoires*; J. 1772. S. 564. Second Mémoire, ebendas. S. 591. Vorlesungen über verschiedene von Mitouard mit dem Diamant und andern Edelgesteinen angestellte Versuche; in den Samml. aus Roziers Beob. B. I. S. 117. Macquer im chym. Wörterb. Th. I. S. 577. *Fourcroy* elemens de chymie, T. II. S. 309.

*) Auszug eines Schreibens des Chevalier *Landriani* an Madame *Lavoisier*; *in Gren's Journ. der Phys. B. VII. S.* 428.

§. 2176.

Der Diamant ist also eine von den übrigen Stein- und Erdarten ganz verschiedene Substanz. Weder das Wasser, noch der Weingeist, noch die öligten Flüssigkeiten, noch die ätzenden Alkalien, noch die stärksten Säu-

Säuren haben einige auflösende Kraft auf den Diamant; auch die Flußsäure greift ihn nicht an. Die feuerbeständigen Alkalien schmelzen auf trocknem Wege mit dem Diamantenpulver nicht zu Glas und lösen es nicht auf. **Bergman** will zwar Wirkungen der Salzsäure auf den mit Alkali im Feuer behandelten Diamant gesehen haben; allein **Brückmann** erinnert mit Recht, daß dieselben wol auf Rechnung der Schmelzgefäße zu schreiben seyn möchten. **Geyer** konnte den Diamant weder mit dem mikrokosmischen Salze, noch mit dem Borax vor dem Löthrohre zusammenschmelzen.

Bergman de terra gemmarum; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 72. §. VIII. **Brückmanns** zweyte Fortsetz. seiner Beytr. S. 39. **Geyer**, in **Crells chem. Annal.** J. 1785. B. I. S. 39.

§. 2177.

Um so merkwürdiger ist nun die, durch vielfach wiederholte Versuche bestätigte Erfahrung, daß der Diamant, welchen man sonst als den unzerstörbarsten Körper in der Natur betrachtete, im Feuer, bey dem Zutritt der Luft völlig, und ohne irgend einen Rückstand zu lassen, verbrennt. Schon **Newton** hatte, bloß aus der Brechung der Lichtstrahlen, geschlossen, daß der Diamant ein verbrennlicher Körper seyn müsse. **Bergman** war der erste, welcher ihn aus der Reihe der Edelsteine in die Classe der Inflammabilien versetzte, und gegenwärtig kommen alle Naturforscher darin überein, daß er als der bis jetzt allein bekannte **reine Kohlenstoff** in der Natur zu betrachten sey.

Bergman sciagraphia regni mineralis. Lipſ. 1782. p. 96.

§. 2178.

Bey den Versuchen, welche **Guyton** über das Verhalten desselben in Sauerstoffgas angestellt hat, wurde

ein Diamant, der 3,766 Gran wog, in eine, mit reinstem Sauerstoffgas gefüllte gläserne Kugel gebracht, und dem Brennpuncte eines großen Brennspiegels ausgesetzt. Die Stelle, welche zuerst von den Sonnenstrahlen getroffen wurde, wurde schwarz, nach einiger Zeit erhielt der Djamant ein kohliges Ansehn, und auf der schwarzen Fläche zeigten sich glänzende Puncte, die aufzuwallen schienen. Weiterhin erschien er bleyfarben, mit metallischem Glanze, sein Umfang nahm ab, seine Ecken und Seitenkanten wurden stumpf, und endlich wurde er ganz verzehrt. Das Resultat des Verbrennens war **kohlensaures Gas**, welches 21,06 Gran wog. Diesemnach erfordern 17,88 Theile Diamant 82,12 Theile Sauerstoff, um 100 Theile Kohlensäure zu bilden.

§. 2179.

Da nun alle übrige kohlige Stoffe zum Verbrennen eine geringere Menge von Sauerstoff bedürfen, so schließt man daraus, daß die Kohle bereits mit einem gewissen Verhältnisse Sauerstoff verbunden seyn, und daher als **Kohlenstofforyd** angesehen werden müsse. Die Menge des Kohlenstoffs im Diamant = 100 angenommen, welche 400 Sauerstoff zu ihrer Sättigung bedürfen, so erfordern 100 Theile reine Holzkohle dazu nur 257 Theile Sauerstoff. Hiernach würde anzunehmen seyn, daß gewöhnliche reine Holzkohle nur 64 Theile wirklichen Kohlenstoff enthalte, und dieser darin schon mit 36 Theilen Sauerstoff verbunden sey.

Allg. Journ. der Chemie, 3. B. S. 676.

Eilfter Abschnitt.

Metalle.

Erste Abtheilung.

Von den Metallen im Allgemeinen.

§. 2180.

Unter den unorganischen Körpern besitzen die **Metalle** (Metalla) so ausgezeichnete Eigenschaften, daß es nicht schwer hält, sie von allen übrigen zu unterscheiden. Die Alten kannten nur **sieben** Metalle; nemlich: **Gold, Silber, Queckſilber, Bley, Kupfer, Eiſen** und **Zinn**, wozu nach und nach folgende **funfzehn** als wesentlich verschiedene, oder als eigene Gattungen, gekommen sind: **Platinum, Wismuth, Zink, Spiesglanz, Arsenik, Kobalt, Nickel, Manganesium, Molybdän, Scheelium, Uranium, Titanium, Chrosmium, Tellurium** und **Cererium**. Erst noch näher zu bestätigende sind: **Columbium, Tantalum, Osmium, Rhodium, Iridium** und **Palladium**.

§. 2181.

Die äußern Eigenschaften, wodurch sich diese Classe der Fossilien von den übrigen, nemlich den Erden, Salzen, Erdharzen, kohligten Fossilien und dem Schwefel unterscheidet, sind ihre Dichtigkeit, Undurchsichtigkeit, ihr eigenthümlicher Glanz, ihre Zähigkeit, Dehnbarkeit, besondere Art der Schmelzbarkeit, und Unauflösbarkeit im Wasser, die wir, nebst ihren chemischen Eigenschaften, hier erst im Allgemeinen betrachten können.

§. 2182.

Die Metalle übertreffen an Dichtigkeit, oder welches einerley ist, an specifischem Gewichte, alle übrige Körper des Mineralreichs, und das leichteste unter den bekannten Metallen ist doch noch dichter, als der schwerste Körper unter den Stein- und Erdarten. Von allen bis jetzt bekannt gewordenen Metallen ist kein einziges in dem specifischen Gewichte gegen das Wasser unter 6,000 gegen 1,000. Es finden sich aber unter den Metallen selbst sehr große Verschiedenheiten in ihrem eigenthümlichen Gewichte, und es folgen die im dichten Metallzustande vorkommenden so auf einander: Platinum, Gold, Quecksilber, Bley, Silber, Wismuth, Nickel, Kupfer, Arsenik, Eisen, Kobalt, Zinn, Zink, Spiesglanz, Tellurium.

§. 2183.

Die Undurchsichtigkeit ist eine andere charakteristische Eigenschaft der Metalle, die sie in einem so hohen Grade besitzen, daß auch die Kanten nicht einmal gegen die Sonnenstrahlen durchscheinend sind.

§. 2184.

Aus ihrer Undurchsichtigkeit und ihrer großen Dichtigkeit folgt dann auch der eigenthümliche Spiegelglanz, den sie im vollkommnen Zustande zeigen, und der von der Politur anderer harter Körper leicht zu unterscheiden ist. Man nennt diesen Glanz daher auch den **metallischen Glanz**. Da die Politur die Körper zur Reflexion des Lichts geschickter macht, und die härtesten unter den dichten die Politur am besten annehmen; so sieht man auch leicht ein, daß verschiedene Stufen dieses Glanzes unter den polirten Metallen stattfinden müssen. Indessen lassen sich überhaupt die Grade des Glanzes bey den verschiedenen Metallen nicht genau bestimmen. Man

könn-

könnte sie ohngefähr in folgende Ordnung stellen: Platinum, Eisen oder Stahl, Silber, Quecksilber, Gold, Kupfer, Zinn und Bley.

§. 2185.

An Zähigkeit, oder absoluter Festigkeit, d. h. an Kraft, mit welcher die kleinsten gleichartigen Theile ihrer Trennung Widerstand leisten, übertreffen die Metalle alle Körper der andern Classen der Fossilien. Man schätzt sie nach der Größe des Gewichts, welches zum Zerreißen gleich langer und dicker Fäden nöthig ist. **Muschenbroek** hat hierüber eine große Anzahl von Versuchen angestellt. Da er aber nur auf die gleiche Stärke, nicht aber auf die gleiche Länge der Fäden Rücksicht nahm, so fallen auch die Verhältnisse, welche der **Graf von Sickingen** bey seinen Versuchen fand, anders aus. Nach **Muschenbroek** stehen die Metalle nach ihrer Zähigkeit in folgender Ordnung: Eisen, Silber, Gold, Kupfer, Zinn, Wismuth, Zink, Spiesglanz, Bley; nach **Sickingen** hingegen: Eisen, Kupfer, Platinum, Silber, Gold.

Petri von Muschenbroek introd. ad cohaerent. corporum firmorum; in seinen diss. phys. experiment. L. B. 1729. und in dessen Introductio ad philos. natural. L. B. 1762. 4. T. I. S. 417. Sickingen von der Platina, S. 114.

§. 2186.

Von der Zähigkeit müssen wir eine andere generische Eigenschaft mancher Metalle unterscheiden, nemlich ihre Dehnbarkeit, Ductilität, Geschmeidigkeit, die in der Fähigkeit besteht, durch Druckwerk oder Hämmern sich mehr oder weniger dehnen oder platt drücken, oder fletschen zu lassen, ohne den Zusammenhang ihrer Grundmassen zu verlieren, eine Eigenschaft, welche die Metalle unter den Fossilien ausschließend besitzen, wenn sie

bey einigen auch nur in einem sehr geringen Grade wahrzunehmen seyn sollte. Denn es finden sich auch hier mehrere Stufen derselben, und sie geht bey verschiedenen schon in Sprödigkeit über.

§. 2187.

Man hat von der verschiedenen Größe dieser Fähigkeit Anlaß genommen, die Metalle in die bekannten zwey Ordnungen, **Ganzmetalle** (Metalla perfecta) und **Halbmetalle** (Semimetalla) zu zerfällen. Die erstern sind solche, die sich zu dünnen Blättern und Fäden durch äußere mechanische Kraft strecken und dehnen lassen, und man rechnet dahin: Platinum, Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Bley, Queckſilber, Nickel und Zink; die andern sind die, welche sich nicht dehnen und strecken lassen, ohne bald ihren Zusammenhang zu verlieren, wozu man Spiesglanz, Arsenik, Kobalt, Wismuth, Manganesium, Tellurium und Uranium; so wie die bisjetzt noch nicht im dichten Metallzustand dargestellten, nemlich: Molybdän, Scheelium, Chromium, Titanium und Cererium zählt.

§. 2188.

Allein diese Eintheilung ist eben so wenig wissenschaftlich, als die Benennung gut gewählt. Denn es fließen die Grade dieser Geschmeidigkeit so unmerklich in einander über, daß sich keine Gränzlinie eigentlich festsetzen läßt, wo die Ganzmetalle aufhören und die Halbmetalle anfangen. Ueberdem kömmt es hierbey auf das Mehr oder Weniger der äußern mechanischen Kraft an, die zum Dehnen, Drücken, Fletschen oder Hämmern angewendet wird, also auf etwas ganz Unbestimmtes, und einige unter den sogenannten Halbmetallen lassen sich in dem Zustande ihrer Reinigkeit wenigstens in geringer Maaße fletschen.

§. 2189.

§. 2189.

Die sogenannten Ganzmetalle bekommen beym fortgesetzten Hämmern und Dehnen einen gewissen Grad der Sprödigkeit (*Ecrouissement*), welches die Fortsetzung der Arbeit unmöglich machen, und die gänzliche Trennung der Grundmassen bey fortgesetztem Hämmern bewirken würde. Durch eine Erhitzung wird den geschlagenen oder gedehnten Metallen diese Härte und Sprödigkeit wieder genommen. Diese Arbeit heißt das **Anlassen** oder **Ausglühen** (*Ecuire*), und die dazu erforderliche Hitze muß sich natürlicher Weise nach dem Grade der Schmelzbarkeit des Metalles richten. Wahrscheinlich werden also bey dem Hämmern die Theilchen näher an einander getrieben, als zuvor, wobey natürlicher Weise eine Gränze stattfinden muß. Die geschlagenen Metalle sind daher auch dichter oder von größerm eigenthümlichen Gewicht, als die gegossenen. Die Erhitzung dehnt die Theilchen wieder aus, oder entfernt sie weiter von einander, so daß sie sich wieder in ihre vorige Lage versetzen, und nun zulassen, daß sie durch wiederholten Druck oder Stoß in gewissen Lagen wieder mehr genähert werden können.

§. 2190.

Durch eine gehörige Hitze werden die Grundmassen der Metalle ebenfalls so ausgedehnt, und ihre Cohäsion wird dergestalt vermindert, daß sie den Aggregatzustand der Festigkeit mit dem der Flüssigkeit verwechseln. Die Schmelzbarkeit kömmt allen Metallen zu. Es finden sich aber hierin sehr verschiedene Stufen, die unabhängig sind von der Dichtigkeit oder der absoluten Festigkeit der Metalle. So schmelzt das Queckſilber schon in der Temperatur unserer Atmosphäre; einige schmelzen noch **vor dem Glühen**, wie Zinn, Wismuth, Bley, Tellurium, Zink; andere **nach dem Glühen**, wie Spiesglanz, **Silber, Gold, Nickel, Kupfer, Kobalt, Manganesium**

sium und Eisen; und Platinum nur in der größten durch Brenngläser und Sauerstoffgas bewirkten Hitze.

§. 2191.

Die Metalle schmelzen in der Hitze in irdenen Schmelzgefäßen mit einer convexen Oberfläche, welche der Kugelgestalt um so näher kömmt, je kleiner die Masse ist. Sie unterscheiden sich dadurch von den erdigten Materien, und es kann diese besondere Art des Schmelzens mit Recht als ein charakteristisches Merkmal der Metalle angesehen werden. Nicht aber bloß in irdenen, sondern überhaupt in allen Gefäßen aus einer Materie, mit welcher die schmelzenden Metalle nicht cohäriren, ist diese convexe Oberfläche wahrzunehmen. Sie rührt daher, daß die Theilchen der Metalle unter einander stärker cohäriren, als mit den Theilchen jener Gefäße, und weil sie sich alle unter einander gleich stark anziehen, so muß daraus die kugeligte Figur entspringen, die nur durch das Gewicht um desto mehr platt gedrückt wird, je größer die Masse ist. Daher haben auch andere Flüssigkeiten in den Gefäßen, mit deren Theilen sie nicht zusammenhängen, diese convexe Oberfläche.

§. 2192.

Die mehresten Metalle schmelzen plötzlich und auf einmal, oder sie nehmen keine merkliche Zwischenabstufungen der Consistenz an, um aus dem Zustande der Festigkeit in den der Flüssigkeit überzugehen, nur das Eisen und das Platinum sind hiervon ausgenommen, die vor dem Schmelzen erst merklich weich werden, und daher die so nützliche Eigenschaft haben, sich **schweißen** zu lassen.

§. 2193.

Bey einem recht langsamen Erkalten nehmen die Theilchen der geschmolzenen Metalle durch das Gestehen

und

und die Ruhe eine regelmäßige und bestimmte Lage an, oder erleiden eine **Crystallisation**. Bey den sprödern oder sogenannten Halbmetallen, wie z. B. beym Wismuthe, dem Arsenikmetalle und Spiesglanzmetalle ist diese crystallinische Fügung der Theilchen sehr leicht wahrzunehmen; bey den zähern aber fällt sie nicht so sehr in die Augen, weil man die innern Theile derselben in ihrer natürlichen Lage nicht so gut zu Gesichte bekömmt, indem sich dieselbe wegen der Zähigkeit der Masse beym Zerstücken derselben ändert. Daß sie indessen außer den genannten Metallen auch bey andern wirklich stattfindet, haben **Macquer, Baumé, Morveau, Maret, Durande, Brogniard, Mongez** und **Bergman** gezeigt.

De l'arrangement, que prennent les parties metalliques et minerales, lorsqu' après avoir été mises en fusion elles viennent à se figer, par Mr. *de Reaumur*; in den Pariser *Mémoires* vom J. 1724. S. 307 ff. Macquer, im chym. Wörterb. Th. I. S. 490. und Th. III. S. 260. Baumé erläuterte Experimentalchem. Th. II. S. 253 f. Morveau, Maret und Durande Anfangsgründe der theoret. und prakt. Chemie, Th. I. S. 57. Mongez, im *Journal de physique*, 1780. *nr.* 188. S. 766. *Bergman* de formis crystallorum, in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 16. B. und in der physik. Beschreibung der Erdkugel, Th. II. S. 279.

§. 2194.

Von dieser crystallinischen Fügung und den daher entstehenden gröbern Zwischenräumen ist es herzuleiten, daß einige Metalle im festen Zustande auf eben diesen geschmolzenen schwimmen, oder specifisch leichter sind nach dem Gestehen, als beym Schmelzen, wie z. B. Wismuth und Eisen. Es gehen nemlich beym Schmelzen die crystallische Fügung der Theile, und also auch die gröbern Zwischenräume verlohren, die das Volumen des Gan-

Ganzen vorher vermehrt hatten, und es ist dies also gar kein Widerspruch gegen das allgemeine Gesetz, daß die Körper in der Wärme ausgedehnt werden.

§. 2195.

Die mehresten Metalle sind in ihrem gewöhnlichen Schmelzfeuer **beständig** und **fix**, und lassen sich in verschlossenen Schmelzgefäßen nicht sublimiren, wie Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Bley, Zinn, Nickel, Kobalt, Manganesium, Scheelium, Titanium, Uranium, Chromium; andere hingegen sind **flüchtig**, und lassen sich in verschlossenen Gefäßen in die Höhe treiben, wie Queckſilber, Wismuth, Arsenik, Tellurium und Zink. Im absoluten Sinne sind aber jene doch keinesweges feuerbeständig zu nennen, und man hat vielmehr gefunden, daß auch die feuerbeständigsten unter denselben, wie Gold und Silber, sich in der größten Hitze großer Brennspiegel und Brenngläser wirklich verflüchtigen und in Dampf verwandeln lassen.

§. 2196.

Geruch und Geschmack besitzen die Metalle in ihrem vollkommenen und unveränderten Zustande eigentlich nicht; denn einige, wie das Kupfer, das Zinn, das Arsenik, das Spiesglanz, zeigen jene nur, wenn sie gerieben, oder erhitzt, oder sonst verändert werden.

§. 2197.

Die mehresten Metalle lassen sich unter einander zusammenschmelzen, und es entstehen daraus mannichfaltige **Metallgemische, Metallversetzungen, Legirungen**, die wegen ihrer besondern Eigenschaften oft von sehr großem Nutzen sind. Aber merkwürdig ist es, daß einige Metalle gar nicht zusammengeschmolzen werden

den können und keine Vereinigung eingehen, wovon Beyspiele in der Folge vorkommen werden.

§. 2198.

Bey diesem Zusammenschmelzen dringen die Metalle oft wechselseitig in ihre Zwischenräume ein, und werden dichter, als sie nach Verhältniß der eigenthümlichen Gewichte der Metalle seyn sollten, woraus sie entstehen; andere hingegen werden lockerer, und daher specifisch leichter, als sie nach der Mittelzahl der Dichtigkeit der versetzten Metalle seyn sollten. Diese Versuche erfordern aber sehr viel Vorsicht, wenn sie genau seyn sollen. **Kraft** und **Gellert** haben sich am meisten damit beschäfftigt, und der Gegenstand verdiente noch weitere Untersuchungen, besonders in mehrern andern Verhältnissen der unter einander zu verbindenden Metalle, weil die Veränderung des Verhältnisses der mittlern Dichtigkeit nach dem Zusammenschmelzen die hydrostatische Prüfung der Reinigkeit der Metalle oder ihrer Legirung so lange ungewiß macht, als man jene nicht genau kennt.

§. 2199.

Den Versuchen jener Männer zufolge wird die Dichtigkeit größer bey den Gemischen aus Gold und Silber, Gold und Bley, Gold und Wismuth, Gold und Zink, Silber und Kupfer, Silber und Bley, Silber und Zinn, Silber und Wismuth, Silber und Zink, Silber und Spiesglanz, Kupfer und Zinn, Kupfer und Zink, Kupfer und Spiesglanz, Bley und Zink, Bley und Wismuth, Bley und Spiesglanz, Queckſilber und Zinn, Queckſilber und Bley, Wismuth und Spiesglanz.

§. 2200.

Lockerer hingegen werden die Gemische aus Gold und Kupfer, Gold und Eisen, Gold und Zinn, (Platinum

tinum und Kupfer,) Eisen und Spiesglanz, Eisen und Wismuth, Eisen und Zink, Kupfer und Bley, Zinn und Zink, Zinn und Bley, Zinn und Spiesglanz, Zink und Spiesglanz, Queckſilber und Wismuth. — Kupfer und Wismuth hingegen behalten die Dichtigkeit, die ſie der Berechnung zufolge haben ſollten.

Gottfr. Einſporns Unterſuchung, wie weit durch Waſſerwägen der Metalle Reinigkeit und Vermiſchung könne beſtimmt werden, Erlangen 1745. 8. *Jo. Dav. Hahn* diſſ. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus, Lugd. Bat. 1751. 4. *Jo. Geo. Zeiher* miſtionum metallicarum examen hydroſtaticum, Witteb. 1764. 4. De denſitate mixtorum e metallis et ſemimetallis factorum, auct. *Chriſt. Ehreg. Gellert;* in den *comm. acad. petrop. T. XIII.* S. 382. überſetzt in Crells neuem chem. Archiv, B. VI. S. 318. De denſitate metallorum ſecum permixtorum, auct. *Geo. Wolfg. Kraft;* ebendaſ. T. XIV. S. 252., überſ. ebendaſ. S. 323.

§. 2201.

Verſchiedene Metalle vereinigen ſich mit einander ſchon und hängen zuſammen, wenn nur eines davon flüſſig und geſchmolzen, das andere aber noch feſt iſt. Hieher gehört das Ueberziehen der Oberfläche mancher Metalle mit andern, als das **Vergolden, Verſilbern, Verzinnen, Verzinken.** Hierin hat auch insbeſondere das **Löthen** (Ferruminatio, conferruminatio) ſeinen Grund, eine Arbeit, die darin beſteht, feſte Metallſtücke durch ein anderes geſchmolzenes Metall oder Metallgemiſch zu vereinigen. Dieſes Verbindungsmittel nennt man das **Loth** (Ferrumen), und es muß nicht allein leichtflüſſiger ſeyn, als das zu löthende Metall, ſondern auch Verwandtſchaft gegen dieſes haben, um ſich feſt damit vereinigen zu können. Man ſieht daher leicht ein, daß nach der verſchiedenen Natur der zu löthenden Metalle die Lothe ſehr verſchieden ſeyn müſſen, ſo wie

auch

auch darnach, ob die gelötheten Stellen den Hammer auszuhalten brauchen oder nicht.

§. 2202.

Zum Löthen des Goldes dient ein Gemisch von Gold und Silber, oder Gold und Kupfer; zum Silber ein Gemisch aus Silber und Kupfer, oder aus Silber, Kupfer und Zink; zum Eisen oder Stahl (wenn die daraus verfertigten Arbeiten den Werth verdienen) Gold und Silber, zu schlechtern Eisenarbeiten Kupfer, oder ein Gemisch aus Kupfer und Zink; zum Kupfer reines Zinn, oder ein Gemisch aus Zinn und Kupfer, oder Zink und Kupfer. Das letztere heißt **Hartloth** oder **Schlagloth** (Ferrumen durum). Zum Löthen des Zinnes und Bleyes bedient man sich eines leichtflüssigen Gemisches aus beiden Metallen, und macht dasselbe durch zugesetzten Wismuth auch noch leichtflüssiger. Diese Gemische geben das **Schnell-** oder **Zinnloth**.

Joh. Geo. Fr. Kleins Beschreibung der Metallothe und Löthungen. Berlin 1760. 8.

Metalloxyde. Metallische Gläser. Wiederherstellung der Metalle.

§. 2203.

Alle Metalle, nur Gold, Silber und Platinum ausgenommen, erfahren früher oder später eine höchstmerkwürdige Veränderung, wenn sie beym Zutritt der respirabelen Luft der Schmelzhitze ausgesetzt werden. — Um die Umstände, die hierbey stattfinden, desto besser beurtheilen zu können, wähle ich das Bley als Beyspiel.

§. 2204.

Man nehme eine beliebige, aber genau abgewogene, Menge Bley, lasse es in einem Calcinirscherben schmel-

zen, so verliert es sehr bald seine glänzende, spiegelnde Oberfläche, und wird mit einer grauen erdigten Haut überzogen. Streicht man diese mit einem eisernen Spatel zurück, so kömmt zwar der metallische Glanz des Bleyes auf der Oberfläche zum Vorschein; aber es währt nicht lange, so ist diese erdigte Haut wieder da, und man kann solchergestalt bey fortgesetzter Arbeit alles Bley in einen solchen grauen Staub verwandeln.

§. 2205.

Dieser im Feuer entstandene Staub vom Bley hat ganz das Ansehen einer Erde, ist pulverigt und locker. Der metallische Glanz, der Zusammenhang, und die große Anzahl sinnlicher Eigenschaften, die dem Bley als Metall zukommen, sind verlohren gegangen. Metall, das auf irgend eine Weise diese Veränderung erfahren hat, heißt ein **Metalloxyd**, **Metallkalk** (Oxydum metallicum); Metall hingegen, das mit allen den oben erwähnten Eigenschaften versehen ist, **reines Metall**, sonst auch **reguliniſches Metall** (Metallum purum, Regulus).

§. 2206.

Alle Metalle, bis auf Gold, Silber und Platinum, werden im Feuer beym Zutritt der Luft oxydirt. Man unterscheidet daher jene, welche durch das Feuer nicht oxydirt werden, durch den Namen der **edlen Metalle** (Metalla nobilia) von den übrigen, welche **unedle** (Metalla ignobilia) genannt werden.

§. 2207.

Die Oxyde oder Kalke der Metalle haben sowohl nach dem Unterschiede der Metalle, als nach dem Grade der bey der Verkalkung angewandten Hitze, verschiedene Farben, und führen deswegen auch wol verschiedene Na-

Namen. So nannte man sonst einige gelbe, röthliche oder braune **Safrane** (Croci), die weißen oder grauen aber **Metallasche** (Cinis).

§. 2208.

Die Metalloxyde haben alle wegen ihres losen und lockern Zusammenhanges ein geringeres eigenthümliches Gewicht, als die Metalle, woraus sie entstanden sind. Die Oxyde der flüchtigen Metalle sind viel feuerbeständiger, als die Metalle selbst: und alle erfordern zum Schmelzen eine weit größere Hitze, als ihre Metalle.

§. 2209.

Wenn man bey der §. 2204. angeführten Verkalkung des Bleyes Sorge trägt, daß nichts von dem Bleye selbst oder dem entstandenen Oxyde verlohren geht, so findet man, daß nach vollendeter Arbeit das Ganze über $\frac{1}{10}$ seines absoluten Gewichts zugenommen hat. — Diese **Zunahme des absoluten Gewichtes** findet bey allen Metallkalken Statt, und zwar bey einigen mehr, bey andern weniger, (wie in der Folge bey der besondern Betrachtung der Metalle angemerkt werden wird,) vorausgesetzt, daß nichts Wesentliches von dem Metalle, zumal bey dem flüchtigen, verlohren gegangen ist.

§. 2210.

Wenn man das nach §. 2204. entstandene graue Bleyoxyd stärker bis zum Glühen erhitzt, so wird es gelblich (Masticot), endlich verwandelt es sich in eine aus kleinen, unter einander zusammenhängenden, Schuppen bestehende Materie (Glätte), die zuletzt im Schmelzfeuer in ein durchsichtiges Glas (Bleyglas) übergeht, das wegen seiner auflösenden Kraft auf die Erde des Tiegels diesen leicht durchbohrt.

§. 2211.

Die Oxyde aller übrigen unedlen Metalle, nur die des Queckſilbers ausgenommen, gehen alle, wo nicht für ſich allein, doch in Verbindung mit andern, beym Schmelzfeuer in ein Glas über, das immer von anſehnlicher Dichtigkeit iſt. Sie ſind immer um deſto ſchwerflüſſiger, je länger und ſtärker man die Metalle gebrannt hat.

§. 2212.

Dieſe **metalliſchen Gläſer** (Vitra metallica) haben an den Eigenſchaften ihrer Metalle keinen Antheil mehr. Sie fließen im Feuer in den irdenen Schmelzgefäßen nicht mehr mit convexer Oberfläche, wie die Metalle (§. 2199.), eben weil ſie ſich mit andern erdigten Materien im Fluſſe vereinigen und damit zuſammenhängen.

§. 2213.

Die Oxyde und Gläſer der Metalle vermiſchen ſich nemlich im Fluſſe mit andern erdigten und ſalzigten Gläſern, und theilen ihnen ihrer unterſchiedenen Natur nach verſchiedene Farben mit, wie bey der ſpeciellen Betrachtung der Metalle angemerkt werden wird. Hieher gehören die **künſtlichen Edelgeſteine** und **Flüſſe**, die **Glaſuren**, **Schmelzgläſer**, und Farben zur **Porzellan-** und **Emailmalerey** (§. 353.).

L'art du feu ou de peindre en émail par *Jacq. Phil. Ferrand*, à Paris 1721. 12. Traité des couleurs pour la peinture en émail et ſur la porcellaine, ouvrage poſthume de M. *d'Arclais de Montamy*, à Paris 1765. 12. d' Arclais de Montamy Abhandl. von den Farben zum Porzellan- und Emailmalen, a. d. Franz. Leipz. 1767. 8. L'art de la peinture ſur verre et de la Vitrerie, par feu Mr. *le Vieil*, à Paris 1774. fol. Die Kunſt, auf Glas zu malen und Glasarbeiten zu verfertigen, aus dem Franz. des Pet. de Vieil, I. II. Th. Nürnberg 1779. 1780. gr. 4.

gr. 4. Von verschiedenen Arten, die metallischen Körper zu verkalken, von den Farben ihrer Gläser, und von denjenigen, die man durch metallische Kalke im weißen durchsichtigen Glase hervorbringen kann, von Balth. Gco. Sage; aus den *nov. act. phys. med. acad. nat. curios. T. VI.* S. 199. übers. im physik. chem. Mancherley, Th. I. S. 195. Von Schmelzfarben; in Webers phys. chem. Magaz. Th. II. S. 50.

§. 2214.

Die metallischen Oxyde und Gläser können auf keine Weise mit den Metallen zusammengeschmolzen werden, und es sondert sich im Flusse allemal das Metall vom Glase oder Kalke ab. Bloß das Oxyd des Arseniks leidet eine Ausnahme.

§. 2215.

Die metallischen Oxyde und Gläser haben ferner auch ganz andere Verhältnisse gegen andere Körper, als ihre Metalle. Einige von denselben zeigen offenbar eine sauersalzigte Natur.

§. 2216.

Wenn man das Schmelzen des nach §. 2204. gewonnenen Bleyoxyds in einem vorher genau gewogenen Schmelztiegel so vornimmt, daß man Sorge trägt, daß nichts von dem entstehenden Bleyglase verlohren gehen kann; so findet man beym Abwägen des Tiegels mit dem darin befindlichen Bleyglase, daß dieses ebenfalls gegen $\frac{1}{10}$ mehr wiegt, als das zur Bereitung des Oxyds angewandte reguliniſche Bley.

§. 2217.

Dies findet auch bey den Gläsern anderer Metalloxyde Statt, und immer wiegt das metallische Glas dem absoluten Gewichte nach mehr, als die Menge des

Metalles, die zu seiner Bereitung angewendet worden ist.

§. 2218.

Wenn man das nach §. 2204. erhaltene Bleyoxyd oder das daraus gefertigte Bleyglas (§. 2210.) mit gleichen Theilen schwarzem Flusse genau vermengt, und in einer nicht ganz angefüllten bedeckten Probirtute in ein anfangs mäßiges, nachher mehr verstärktes, Feuer bringt, damit das Oxyd oder das Glas in völligen Fluß komme, so findet man, daß die Materie erst etwas aufschwellt, sich aber hernach setzt, und nach dem Erkalten das Metall wieder in metallischer Gestalt in der Spitze der Tute befindlich ist.

§. 2219.

Diese Operation, durch welche man die metallischen Oxyde und Gläser wieder in Metall verwandelt, heißt das **Wiederherstellen**, **Reduciren** (Reductio), im Großen auch das **Anfrischen**.

§. 2220.

Diese Wiederherstellung der Oxyde und Gläser aller unedlen Metalle erfordert jederzeit den Zusatz von einer brennbaren Materie, z. B. von Kohle, oder von solchen Dingen, die eine Kohle zu liefern im Stande sind, als Kohlenstaub, Fett, Talg, Seife, Oel, Pech, Harz, schwarzer Fluß u. d. gl. Solche brennbare Substanzen, die entweder selbst, oder deren Producte das entstehende Metall etwa aufzulösen vermögend sind, z. B. Schwefel und Schwefelleber, schicken sich nicht dazu. Oele und Fette verbrennen zu leicht und zu geschwinde, und taugen daher nicht zur Wiederherstellung der Metalle aus den schwerflüssigen Oxyden, wohl aber bey leichtflüssigen; bey jenen dienen besser Kohlenstaub, schwarzer Fluß u. dergl.

§. 2221.

§. 2221.

Bey dieser Wiederherstellung verliert sich nun wieder die Zunahme des absoluten Gewichtes, welche die metallischen Oxyde und Gläser hatten, und das wiederhergestellte Metall hat wieder alle Eigenschaften erlangt, die es zum Metall machen, als Glanz, Dehnbarkeit, Mangel der Verwandtschaft mit Erden im Flusse ꝛc.

§. 2222.

Alle metallische Gläser und Oxyde können im Schmelzfeuer beym Zusatz der erwähnten brennbaren Materie zu Metallen wiederhergestellt werden; aber immer um desto schwerer, je strengflüssiger sie sind, oder je weiter ihre Verkalkung getrieben worden ist. Bey denjenigen Metallen, welche flüchtig sind, geschieht die Wiederherstellung am besten in verschlossenen Gefäßen durch eine Art von Sublimation.

§. 2223.

Damit die Reduction gut gelinge, so ist nöthig: 1) daß man den Zutritt der äußern Luft zu dem zu reducirenden Metalle sorgfältig abhalte, damit es nach und bey der Reduction nicht von neuem oxydirt werde, und also die Operation zum Theil vergeblich sey; 2) daß man die zu reducirenden Oxyde oder Gläser der Metalle mit der zureichenden Menge von brennbaren Materialien versetze, und genau damit vermenge; 3) die Schmelzung und Scheidung des Metalles von den Schlacken durch den Zusatz solcher Materien befördere, die als Flüsse wirken, z. B. feuerbeständige Alkalien, Borax, damit das wiederhergestellte schwerere Metall sich desto leichter aus der dünnflüssigen Schlacke zu Boden setze; 4) anfangs nur ein mäßiges Feuer gebe, um das gar zu starke Aufschwellen zu vermeiden, es aber auch hernach so wei ver-

stärke, daß nicht nur das Metall, sondern auch die Schlacke in einen dünnen Fuß komme.

§. 2224.

Die edlen Metalle, Gold, Silber, Platinum, lassen sich, wie schon oben (§. 2203.) angeführt worden, durch die Einwirkung des Feuers und der Luft in der Schmelzhitze nicht oxydiren; indessen läßt es sich doch auf andern Wegen bewerkstelligen, wie nachher angeführt werden wird; und es giebt also auch allerdings Oxyde der edlen Metalle. Diese haben indessen vor denen der unedlen Metalle das Eigene, daß zu ihrer Wiederherstellung kein Zusatz einer verbrennlichen Materie nöthig ist, sondern daß sie beym Schmelzen im Glühefeuer für sich aus dem oxydirten in den metallisirten Zustand übergehen. In dieser merkwürdigen Eigenschaft kömmt auch das Queckſilber mit den edlen Metallen überein. Es läßt sich durch anhaltende Erhitzung (die aber nicht das Glühen erreichen darf) unter dem Zutritt der respirabelen Luft in ein rothes Oxyd verwandeln, und ist also hierin den unedlen Metallen ähnlich; aber dieses Oxyd wird durch bloßes Glühen für sich allein wieder zum metallischen Queckſilber.

Theorie des Oxydirens und Wiederherstellens der Metalle.

§. 2225.

Um die Theorie dieser merkwürdigen Veränderung der Metalle zu Oxyden, und deren Wiederherstellung zu Metallen, vollständig geben zu können, müssen wir erst die dabey stattfindenden Umstände noch genauer untersuchen, und besonders auf die Veränderungen, welche die zum Oxydiren nothwendige Luft, und die Reducirmittel

tel bey der Wiederherstellung des Metallkalks erleiden, Acht geben.

§. 2226.

1) Beym Ausschluß des Sauerstoffgas ist keine Oxydirung der Metalle durchs Feuer allein zu bewerkstelligen. — In einem völlig verschlossenen Gefäße, das kein Sauerstoffgas enthält, geht keine Oxydirung irgend eines Metalles vor. Unter einer Decke von Glas, Schlacken, Kohlengestiebe u. d. gl. geschmolzen, bleibt daher das Metall unverändert. Eben wegen des nothwendigen Zutritts des Sauerstoffgas zum Oxydiren geschiehet dasselbe nur immer an der Oberfläche des schmelzenden Metalles, wo die Luft Zutritt hat.

§. 2227.

2) Beym Proceß des Oxydirens verschwindet das Sauerstoffgas; und in einer bestimmten Menge desselben kann auch nur eine bestimmte Menge des Metalles oxydirt werden.

§. 2228.

Dies zu beweisen, dienen folgende Versuche. Es wird in eine geräumige Retorte aus weichem Glase eine genau abgewogene Quantität reines Zinn gebracht; die Summe des Gewichts, des Gefäßes und des Metalls wird gemerkt, hierauf durch Erwärmung der Retorte ein Theil der darin enthaltenen atmosphärischen Luft ausgetrieben, und dann die Mündung der Retorte vor dem Löthrohr zugeschmolzen. Der Apparat wird hierauf wieder gewogen, und der geringe Abgang des Gewichts bemerkt. Die Retorte wird nun vorsichtig erhitzt, so daß das Zinn schmelzt, wobey es durch die noch eingeschlossene Luft eine Oxydirung auf der Oberfläche zu erleiden anfängt, die allmählig ihren Glanz verliert, und mit einem

grauen Pulver bedeckt wird. Die Oxydirung hört zuletzt auf, und auch bey vermehrter Hitze erzeugt sich kein Oxyd weiter. Nach dem Erkalten wiege man den Apparat von neuem, und man wird das Gewicht ungeändert finden, (wenn nemlich der manometrische Zustand der Atmosphäre derselbige bleibt). Oeffnet man aber die Retorte, so tritt die äußere Luft hinein, und der Apparat erhält einen Zuwachs am Gewichte. Das in der Retorte befindliche Metall mit seinem Oxyd zusammen, wiegt jetzt um so viel mehr, als die Zunahme des Gewichts des ganzen Apparats beym Oeffnen beträgt.

Mémoire sur la calcination de l'étain dans les vaisseaux fermés et sur la cause de l'augmentation de poids qu'acquiert ce métal pendant cette opération; par Mr. *Lavoisier*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1774. S. 351 ff. Lavoisier Abhandlung von der Verkalkung des Zinnes in verschlossenen Gefäßen, und von der Ursach, warum dieses Metall an Gewicht zunimmt; übers. in Crells chem. Journ. Th. IV. S. 140 ff.

§. 2229.

Zweyter Versuch. Man nehme ein Metallgemisch von gleichen Theilen Bley, Zinn, Wismuth und Quecksilber, das auf seiner Oberfläche noch nicht oxydirt ist, und schütte es in eine geräumige gläserne Retorte mit einem langen Halse, der etwa in der Mitte seiner Länge gekrümmt, und mit dem gekrümmten Ende nach oben zu vertical gerichtet ist. Man lege den Hals der Retorte in die pneumatische Wanne, so daß er an dem Gesimse derselben mit seinem verticalstehenden Theile aus dem Wasser hoch genug hervorsteht. Man stellt einen geräumigen Recipienten auf das Gesimse, so daß er zugleich die Mündung des Retortenhalses bedeckt. Die atmosphärische Luft unter dem Recipienten ist solchergestalt mit Wasser gesperrt, und die der Retorte mit derselben in Communication. Man saugt durch eine gekrümmte Röhre

noch

noch etwas Luft aus dem Recipienten, damit das Wasser zum Theil in ihn hinauftrete, und bey der nachherigen Ausdehnung der Luft in der Retorte und ihrem Austritt unter den Recipienten keine Luft aus diesem herausgedrängt werde. Es versteht sich, daß der Retortenhals weit genug unter dem Recipienten in die Höhe ragen muß, damit nicht beym Fortgang der Operation Wasser in seine Mündung trete. Man merkt sich die Höhe des Wassers im Recipienten, bey gegebener Temperatur und Barometerstande. Nachdem alles so vorgerichtet ist, so erhizt man die Retorte durch Lampenfeuer, oder über Kohlen, und erhält das leichtflüssige Metall in der Schmelzungshize. Erst tritt ein Theil der atmosphärischen Luft aus der Retorte in den Recipienten; aber bald fängt die Oxydation, und damit wieder eine Verminderung des Luftvolums im Recipienten an, und das Wasser steigt höher. Durch wiederholtes Schütteln der Retorte sucht man dem oxydirenden Metalle zu Zeiten eine erneuerte Oberfläche zu geben. Durch eine lange genug fortgesezte Arbeit hört endlich die Luft auf, weiter vermindert, und das Metall ferner oxydirt zu werden, und man findet, wenn alles wieder auf die vorige Temperatur und Elasticität zurückgebracht ist, und eine hinreichende Menge des oxydirbaren Metallgemisches mit einer hinlänglichen Oberfläche der gemeinschaftlichen Wirkung der Luft und der Hize ausgesezt war, das Wasser um ein beträchtliches in dem Recipienten über das gemachte anfängliche Zeichen aufgestiegen; das Metall in der Retorte aber mit einem grauen Oxyd bedeckt. Die atmosphärische Luft im Recipienten und der Retorte ist ihres vorigen Antheils an Sauerstoffgas grösstentheils beraubt. Das entstandene Oxyd und das noch übrige Metall haben aber zusammen ein Gewicht, das der Summe der Gewichte des angewandten Metalls und des verschwundenen Antheils von Sauerstoffgas sehr nahe correspondirt.

§. 2230.

§. 2230.

Dritter Versuch. Man nehme statt des Metallgemisches (§. 2229.) reines Queckſilber, schütte es in die Retorte, und richte alles so vor, wie es im vorigen Versuch beschrieben worden ist. Man erhitze das Queckſilber in der Retorte bis sehr nahe ans Kochen desſelben, und erhalte es in dieſer Temperatur mehrere Tage. Der Erfolg wird derſelbige seyn, als beym vorigen Versuch. Die Luft unter dem Recipienten und in der Retorte wird vermindert und ihres Antheils an Sauerſtoffgas größtentheils beraubt werden; auf dem Queckſilber aber wird ein rothes Oxyd schwimmen. **Lavoiſier** fand bey Anſtellung dieſes Versuchs, daß 50 Cubikzoll atmoſphäriſcher Luft dadurch auf 42 bis 43 C. Z. gebracht wurden.

Lavoiſier traité élementaire, T. I. S. 35 f.

§. 2231.

Vierter Versuch. Man ſtelle einen gläſernen Recipienten über ein genau abgewogenes Gemiſch von gleichen Theilen Bley und Zinn, das in einem Calcinirſcherben liegt, welcher von einem Dreyfuß auf dem Geſimſe der pneumatiſchen Wanne getragen wird, die mit Waſſer gefüllt iſt. Man ſauge durch eine gekrümmte Röhre noch etwas Luft aus dem Recipienten, und merke ſich die Höhe des Waſſers darin. Man richte hierauf den Brennpunkt der durch ein hinlänglich großes Brennglas geſammleten Sonnenſtrahlen auf die Oberfläche des Metalls, das dann ſchmelzt und oxydirt wird. Man findet nach Endigung der Operation, wenn die Luft auf die vorige Temperatur zurückgekehrt iſt, das Waſſer über das gemachte Zeichen hinaufgeſtiegen, die Luft vermindert, und ihres Antheils an Sauerſtoffgas zum Theil beraubt. Das Gewicht des erhaltenen Oxyds und des rückſtändigen Metalles zuſammen, iſt mit dem Gewichte des angewandten

Me-

Metalles und der verschwundenen Luft zusammen genau oder sehr nahe übereinstimmend.

Joſ. Prieſtley of the effect of the calcination of metals on air; in seinen *Experim. and obſervat.* T. I. P. I. S. 133 ff.

§. 2232.

Fünfter Verſuch. Man nehme eine starke gläserne Flasche, die mit reinem Sauerstoffgas gefüllt ist. Man stecke in einen genau passenden Korkstöpsel das Ende eines spiralförmig gewundenen dünnen Eisendraths, das man vorher genau gewogen hat, und an das andere Ende desselben ein kleines Stückchen Zunderschwamm. Man zünde den letztern an, tauche das Drath in die Flasche mit Sauerstoffgas, und verschließe diese mit dem Kork genau. Die Entzündung verbreitet sich bis zum Drath mit den schon bekannten Erscheinungen. Die davon beym Brennen abfallenden Funken sind beym Erkalten schwarze, glänzende Kügelchen, die spröde und zerreiblich sind. Wenn man nach dem Erkalten die Flasche öffnet, während ihre Mündung unter Wasser gekehrt ist, so tritt das Wasser in dieselbige hinein, und das übrig bleibende Sauerstoffgas ist nicht merklich in seiner Beschaffenheit verändert, wenn man das vom brennenden Schwamm erzeugte kohlensaure Gas durch Waschen weggebracht hat. Das Gewicht des noch übrigen Eisendraths und der davon abgeschmolzenen Kügelchen zusammen, wiegt mehr, als das Eisendrath vor der Operation allein wog. **Lavoiſier**, der den Versuch auf eine genauere Weise anstellte, fand, daß jede 100 Gran Eisen (franz. Gew.) durchs Verbrennen 135 bis 136 Gran Schlacke geben, und nahe 70 Cub. Z. (pariſ.) Sauerstoffgas verschwinden machen.

Lavoiſier traité élement. T. I. S. 41 u. 42 ff. Mémoire ſur l'union du principe oxygène avec le fer, par Mr. La-

Lavoisier; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1782. S. 541 ff.

§. 2233.

Es erhellet zu gleicher Zeit aus diesen Versuchen, 3) daß der Ueberschuß des Gewichts des Metalloxyds über das des Metalles, was zur Oxydation angewendet wird, dem Gewichte des dabey verschwindenden Antheils des Sauerstoffgas correspondire.

§. 2234.

Um die Umstände beym Wiederherstellen der Metalle aus den Oxyden genauer zu beobachten, dienen folgende Versuche. **Erster Versuch.** Man verfertige sich durchs Calciniren des Bleyes eine Quantität Bleyglätte, man wiege sie genau, schütte sie frisch bereitet in eine kleine, genau abgewogene, gläserne Retorte mit einem langen Halse, bringe den Hals der Retorte unter den Trichter der mit Wasser gefüllten pneumatischen Wanne, erhitze dann die Retorte stufenweise, und bis zum Schmelzen der Bleyglätte. Man wird in der Vorlage die atmosphärische Luft der Retorte unverändert erhalten; man stopfe die Mündung des Retortenhalses mit einem Kork genau zu, lasse alles erkalten, öffne dann die Retorte wieder, und wiege sie nach dem Abtrocknen ihres Halses, und der Befreyung von Feuchtigkeit, und man wird finden, daß das Bleyglas noch eben so viel wiegt, als die Bleyglätte.

§. 2235.

Zweyter Versuch. Man reibe 1 Unze Bleyglätte mit 2 Quentchen Kohlenstaub innigst und genau zusammen. Man schütte das Gemenge in eine kleine irdene Retorte, an welche man eine gläserne Röhre angekittet hat, die mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung ist. Man erhitze die Retorte allmählig und stufenweise

bis

bis zum Glühen. Anfangs tritt die atmosphärische Luft aus, aber nachher folgt kohlensaures Gas. Man setzt die Operation so lange fort, bis keine Luft im Glühen der Retorte mehr übergeht; legt dann die Mündung der Retortenröhre aus dem Wasser der Wanne, und läßt alles erkalten. Man findet nach dem Zerschlagen der Retorte die Bleyglätte darin zu metallischem Bley hergestellt.

§. 2236.

Dritter Versuch. Man nehme eine Unze rothes Queckſilberoxyd, schütte es in eine kleine gläserne Retorte, die mit einer kleinen Mittelflasche und dem pneumatischen Apparat communicirt. Man verkütte die Fugen genau, erhitze die Retorte über Kohlenfeuer stufenweise und vorsichtig bis zum Glühen. Anfangs tritt die atmosphärische Luft der Gräthschaft aus; nachher aber geht reines Sauerstoffgas über, wobey sich das Queckſilber reducirt, und in die Mittelflasche überdestillirt. Das Gewicht alles erhaltenen Queckſilbers beträgt etwa 26 Gran weniger, als das des angewandten Queckſilberkalks.

Prieſtley exp. and obſerv. T. II. S. 29 ff. Mémoire ſur la nature du principe, qui ſe combine avec les métaux pendant leur calcination, et qui en augmente le poids, par M. *Lavoiſier*; in den *Mém. de l'ac. roy. des ſc.* 1775. S. 520 ff.

§. 2237.

Vierter Versuch. Man stelle den vorigen Verſuch auf dieselbige Art an, nur mit dem Unterschiede, daß man das Queckſilberoxyd vorher mit dem achten Theile seines Gewichts an Kohlenstaube innig vermengt hat. Nachdem zuerst die atmosphärische Luft der Gefäße ausgetrieben worden iſt, geht beym Glühen und während der Wiederherstellung des Queckſilberoxyds kohlensaures Gas über. Das hergestellte Queckſilber destillirt in die Mittelflasche.

sche. — Lavoisier fand hierbey, daß 1 Unze (franz.) rothes Queckſilberoxyd 7 Quentchen 34,3 Gr. (franz.) laufendes Queckſilber gab; daß dabey 75,5 C. Z. (pariſ.) kohlenſaures Gas entwickelt wurden, deren Gewicht 52,45 Gr. beträgt; die zur Reduction angewandte trockene Kohle aber um 14,75 Gr. weniger geworden war. Er fand bey der Reduction dieſes Queckſilberoxyds für ſich ohne Kohlenzuſatz, daß eine Unze davon 79,6 C. Z. an Sauerſtoffgas, oder dem Gewicht nach 37,7 Gr. gab. In dieſem Verſuche fand ſich nun, daß dieſe 37,7 Gr. des Sauerſtoffgas, die das Queckſilberoxyd bey ſeiner Reduction mit Kohle verlohren hatte, mit den 14,75 Gr. Kohle 52,45 Gr. kohlenſaures Gas gegeben hatten, welches daſſelbige Verhältniß des Sauerſtoffs zur Kohle iſt, als oben (§. 263.) angegeben worden iſt.

Lavoiſier's oben (§. 263.) angef. Abhandl.

§. 2238.

Durch dieſe Verſuche kann man ſich leicht überzeugen, 4) daß bey der Wiederherſtellung eines jeden Metalloxyds ſich Sauerſtoff entwickelt, der entweder als reines Sauerſtoffgas austritt, wenn ſich das Metalloxyd für ſich allein, ohne Zuſatz, durch bloßes Glühen wiederherſtellen läßt (§. 2236.), oder als kohlenſaures Gas, wenn er dazu einen Zuſatz von Kohle erfordert.

§. 2239.

Es erhellet nun aus allen Umſtänden bey der Oxydirung der Metalle, daß dieſer Proceß im Weſentlichen mit dem des Verbrennens übereinſtimme (§. 241.), und alſo auch gleiche Urſachen bey dem Phänomene wirkſam ſeyn müſſen. Viele Metalle brennen dabey auch wirklich, wenn die Erhitzung raſch und ſtark genug iſt, wovon auch im Vorhergehenden am Eiſen (§. 2232.) ein Beyſpiel vorgekommen iſt, und in der Folge mehrere vorkom-

kommen werden. Daß aber bey der langsamen Oxydirung der Metalle kein bemerkbares Feuer zum Vorschein kömmt, findet ja auch bey der langsamen Einwirkung anderer verbrennlichen Substanzen und des Sauerstoffgas auf einander Statt.

§. 2240.

Nach dem Systeme der antiphlogistischen Chemie sind die Metalle einfache und unzerlegte Substanzen, die bey einem gewissen Grade der Temperatur starke Verwandtschaft zum Oxygen besitzen. Wenn sie also zu einem gewissen Grade der Erhitzung kommen, so wird ihre Verwandtschaft zum Oxygen stärker, als die des Wärmestoffs zum letztern ist: alle Metalle also, Gold, Silber und Platinum ausgenommen, zersetzen das Sauerstoffgas schneller oder langsamer, bemächtigen sich ihrer Basis, des Oxygens, und machen den Wärmestoff und Lichtstoff derselben frey. Durch diese Verbindung mit Oxygen verändern die Metalle ihre vorigen Eigenschaften, verlieren ihren metallischen Glanz, nehmen ein erdigtes Ansehen an, und erhalten eine Zunahme des Gewichts. Die Metalloxyde sind folglich zusammengesetzte Substanzen aus Metall und Oxygen. Die Metalle werden aber bey diesem Proceß der Oxydation in der Luft nicht ganz mit Oxygen gesättigt, da ihre Anziehung zu diesem Princip nicht stark genug ist, und die des Wärmestoffs zum Oxygen ihr entgegen wirkt. Sie verwandeln sich also in keine Säure, wie Schwefel, Phosphor und Kohle, sondern bilden Mittelsubstanzen, die sich dem salzigten Zustande zu nähern anfangen, aber noch nicht alle Eigenschaften eines Salzes erlangt haben. Aus diesem Grunde hat man im antiphlogistischen Systeme die vormalige Benennung **Metallkalke** in **Metalloxyde** *Oxydes metalliques* (Oxyda metallica) umgeändert, (was man nicht ganz schicklich durch **metallische Halbsäuren** übersetzt hat);

die Verkalkung selbst aber **Oxydirung** (*Oxydation*, Oxydatio) benannt. Es erhellet hiernach, warum der Zutritt des Sauerstoffgas zu den Oxydations-Processen nothwendig ist, worin ihr Verschwinden dabey bestehe, woher die Zunahme des Gewichts des Metalloxyds rührt, und warum diese Zunahme der Abnahme des Gewichts der zum Oxydiren angewandten Luft proportional sey.

Lavoisier traité élementaire, T. I. S. 85.

§. 2241.

Die Wiederherstellung der Metalloxyde und metallischen Gläser zu Metallen geschiehet dadurch, daß das Oxygen ihnen wieder entzogen werde. Bey den Oxyden der edlen Metalle und des Queckſilbers geschiehet dies schon durch die Glühehitze allein, wobey sich das Oxygen wieder mit dem Wärmestoff und Lichtstoff verbindet, als Sauerstoffgas austritt (§. 2236.), und das reine Metall zurückläßt. Die Oxyde aller übrigen unedlen Metalle lassen, wegen ihrer stärkern Verwandtschaft zum Oxygen, dasselbe durch bloße Glühehitze nicht fahren, wenigstens nicht ganz, um zu reinen Metallen wiederhergestellt zu werden (§. 2234.), sondern erfordern den Zusatz einer Substanz, die stärkere Verwandtschaft dagegen hat, als das Metall, wie die Kohle, die sich dann in der Hitze des Oxygens des Metalloxyds bemächtigt, damit Kohlensäure bildet, die als kohlensaures Gas austritt (§. 2235.), was bey jeder Reduction der Metalloxyde durch Kohle geschiehet (§. 2237.). Da die Kohle ohne Oxygen keine Kohlensäure bilden kann, so folgt, daß auch den Oxyden der unedlen Metalle Oxygen beywohne.

Lavoisier traité élem. T. I. S. 206.

§. 2242.

Die Anhänger der Lehre vom Brennstoff hingegen betrachten die Metalle nicht als einfache Stoffe, sondern als

als zusammengesetzt aus der Basis des Lichts oder dem Brennstoff und der respectiven metallischen Grundlage. Der bloße Wärmestoff allein sey nicht vermögend, sich des Brennstoffs derselben, zu bemächtigen, und damit zum Licht und zum Feuer zu werden, sondern dies könne nur unter Beyhülfe der Lebensluft durch doppelte Wahlverwandtschaft geschehen. Wird also das Metall unter verstattetem Beytritt der Luft zur Schmelzhitze gebracht, so bemächtige sich die metallische Grundlage der Basis der Lebensluft, und der Wärmestoff nehme die Basis des Lichts des Metalles auf, die damit als Feuer austritt. Aus den beiden zusammengesetzten Dingen, dem Metalle und der Lebensluft, entstünden also zwey andere Zusammensetzungen, Metalloxyd und Feuer. Die Metalloxyde und metallischen Gläser seyen also zusammengesetzt aus der jedem Metalle eigenthümlichen Grundlage und der Basis der Lebensluft, und zeigten natürlicher Weise andere Eigenschaften, als die Metalle. Ihre Gewichtszunahme rühre von dieser aufgenommenen Basis der Lebensluft her. Weil der Wärmestoff der Lebensluft und die Lichtbasis des Metalles imponderabel sind, so erhelle, warum der Gewichtsüberschuß des Metalloxyds der Gewichtsabnahme der Lebensluft beym Oxydations-Processe proportional ist.

§. 2243.

Wenn die Oxydirung des Metalles schnell genug geschiehet, so sey das Product, das sich aus dem Wärmestoff und dem Brennstoff bildet, das Feuer, für unsere Sinne bemerkbar, und die Oxydirung ein wahres Verbrennen (§. 2239.). Wenn hingegen die Oxydation nur sehr langsam und allmählig vor sich geht, so sey die Intensität des entwickelten Lichts für jeden einzelnen Augenblick der Wahrnehmung zu gering, oder der Wärmestoff empfange zu wenig Lichtbasis, als daß seine dadurch

erlangte leuchtende Eigenschaft von der Netzhaut unseres Auges empfunden werden könnte.

§. 2244.

Die Wiederherstellung der Metalloxyde würde also nach diesem System dadurch geschehen, daß ihre metallische Grundlage wieder mit Brennstoff vereiniget, und die Basis der Lebensluft ausgetrieben werde. Bey den Oxyden der edlen Metalle, und denen des Queckſilbers, geschehe dies durch Glühehitze allein, ohne weitern Zusatz, aber nicht durch einfache, sondern durch doppelte Wahlverwandtschaft. Es bemächtige sich nemlich die metallische Grundlage der Basis des Lichts oder des Brennstoffs des Glühefeuers, und die Basis der Lebensluft trete mit dem Wärmestoff zusammen zur Lebensluft. — Wirklich geschiehet auch die Wiederherstellung dieser Metalloxyde nur durch Glühefeuer; und es erhelle auch, warum diese Metalle durch Glühefeuer, auch beym Zutritt der Luft, nicht verkalkt werden können. — Bey den Oxyden der unedeln Metalle hänge entweder die Basis der Lebensluft mit der metallischen Grundlage zu stark zusammen, oder diese letztere habe zu wenig Verwandtschaft zum Brennstoff, als daß sie durch bloßes Glühefeuer allein wieder hergestellt werden könnten. Sie erfordern also den Zusatz einer Substanz, durch deren Hülfe die Basis der Lebensluft geschieden wird, wie der Kohle. Die Grundlage der Kohle bemächtige sich dann in der Hitze der Basis der Lebensluft des Metalloxyds, und trete damit als kohlensaures Gas aus; die metallische Grundlage aber nehme den Brennstoff der Kohle auf, und werde wieder zum Metall (§. 2235. 2237.).

Zur Geschichte der Lehre von der Verkalkung und Wiederherstellung der Metalle gehören:

Jean Rey essais sur la recherche de la cause, par laquelle l'estain et le plomb augmentent de poids, quand on

on les calcine; à Bazas 1630. 8. Kunkels *Laboratorium chemicum*, S. 14. New Experiments to make fire and flame ſtable and ponderable, by *Rob. Boyle*; in ſeinen *Works*, Vol. III. S. 340.; und in der lateiniſchen Genfer Ausgabe: Experimenta nova, quibus oſtenditur, partes ignis et flammae reddi poſſe ſtabiles et ponderabiles. *Beccheri* phyſica ſubterranea, Lipſ. 1703. 8. S. 448. *Urb. Hiaerne* de aucto pondere quorundam corporum poſt uſtionem vel calcinationem; in ſeinen *tentam. chem. Helm.* T. II. S. 112. *Homberg*, ebend. vom J. 1705. S. 92. *Lemery*, in den Pariſ. *Mémoires* vom J. 1712. S. 57. Meyer chymiſche Verſ. S. 168 ff. 227. De augmento ponderis, quod capiunt quaedam corpora, dum igne calcinantur, auct. *J. G. Gmelin*; in den *comment. petropolit. T. V.* S. 263. Diſſ. ſur la cauſe de l'augmentation des poids, que certaines matières acquierent dans leur calcination; par Mr. *Beraud*, à la Haye 1748. 8.; überſ. in den mineralogiſchen Beluſtigungen zum Behuf der Chemie und Naturgeſchichte, Th. VI. S. 3. *Rud. Aug. Vogel* progr. quo experimenta chemicorum de incremento ponderis corporum quorundam igne calcinatorum examinantur, Goett. 1753. 4. Weigels chemiſch-mineralog. Beobachtungen, Th. I. S. 38. Th. II. S. 4 ff. *Bergman* de praecipitatis metallicis; in ſeinen *opuſc. Vol. II.* S. 394. *J. A. Cart*, reſp. *J. Nepom. Ant. Reiher*, de igne et gravitate calcis metallicae, Ingolſt. 1772. 4. Prieſtley's Verſuche und Beobachtungen, Th. II. S. 181. S. 42. Macquer chym. Wörterb. Th. III. S. 77 ff. Th. II. S. 354. Erxleben Anfangsgr. der Chemie, §. 810. *Bayen*, in *Roziers* obſervat. et mém. T III. S. 120 ff. S. 280 f. T. VI. S. 487. T. VII. S. 390 ff. und in Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. II. S. 117 ff. S. 364 ff. Kirwans phyſ. chem. Schriften, B. III. S. 335. Scheffer, in den ſchwed. Abhandl. vom J. 1757. *De Morveau*, in ſeinen Digreſſions academiques 1762, und in *Rozier observat. et mém. T. II.* J. 1773. 4. S. 281.; überſetzt in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. II. S. 67 ff Kinmann Verſuch einer Geſchichte des Eiſens, Th. I. S. 211. §. 64. (Daniel) Verſuch einer Theorie der wichtigſten Be-

obachtungen aus der Naturlehre, die man zum Theil durch fixe Luft oder fette Säure zu erklären bemüht war, Halle 1777. 8. *Fr. Alb. Car. Gren* Dissertat. de genesi aëris fixi et phlogisticati, Hal. 1786. 8. S. 90. Ebendesselben Abhandlung über Luft, Brennstoff und Metallkalke. Replik eines Aufsatzes, in Westrumbs kleinen phys. chem. Schr. B. III. H. I. S. 415 ff. Versuche über die Gewichtszunahme der Metalle durch das Verkalken, und die daraus zu bereitende Farben, vom Bergrath Abich; in Crells chem. Annal. J. 1784. B. I. S. 399 ff. S. 580 ff. Auch ein Beytrag zu den Theorieen vom Feuer, der Luft- und Wassererzeugung, von Westrumb; in seinen kleinen phys. chem. Abhandl. B. II. H. I. S. 1 ff. Enthalten die Metallkalke Wasser? Ein kurzer Beytrag zu der vorhergehenden Abhandl.; ebendas. S. 119 ff. Ueber die Ursach der Gewichtszunahme der Metalle beym Verkalken, von *Geo. Fordyce*; aus den *philos. Transact.* 1792. *P. II.* S. 374 ff. übers. in *Gren's Journ. der Phys. B. VIII.* S. 132 ff.

Vollkommene und unvollkommene Oxyde der Metalle.

§. 2245.

Die Oxyde der verschiedenen Metalle unterscheiden sich nicht nur von einander durch einen verschiedenen Gehalt an Sauerstoff; sondern auch ein und dasselbige Metall ist eines verschiedenen Grades der Oxydation fähig, wodurch seine Eigenschaften, seine Farbe, sein Verhalten gegen andere Körper gar sehr abgeändert werden. So ist schon im Vorhergehenden das graue, das gelbe, und das röthliche Bleyoxyd erwähnt worden. So verwandelt sich das Quecksilber durch geringere Wärme beym Zutritt der Luft in ein schwarzes, durch stärkere Hitze in ein rothes Oxyd.

§. 2246.

Metalloxyde, welche so viel Oxygen aufgenommen haben, als sie aufzunehmen vermögend sind, oder wie es die

die Anhänger der Lehre vom Brennstoff annehmen, deren metallische Grundlage alle Basis des Lichts verlohren, und so viel Basis der Lebensluft aufgenommen haben, als sie aufnehmen können, nennt man **oxydirte Metalle** (Metalla oxydata), sonst **vollkommene Metallkalke**; wogegen die mit dem Sauerstoff nur unvollkommen gesättigte, und daher noch einer stärkern Oxydirung fähige Metalle **oxydulirte Metalle** (Metalla oxydulata), sonst **unvollkommene Metallkalke**, genannt werden. Einige wenige vollkommene Metalloxyde zeigen sich als wahre Säuren.

§. 2247.

Die vollkommenen Oxyde einiger unedlen Metalle lassen für sich im Glühefeuer einen Antheil ihres Sauerstoffs fahren, und verwandeln sich dadurch in unvollkommnere Oxyde, wie z. B. die Mennige, das schwarze Braunsteinoxyd, das rothe Eisenoxyd, die Arsenikſäure. Hierauf gründet sich eben die Anwendbarkeit des schwarzen Braunsteinoxyds oder des Braunsteins zur Gewinnung des Sauerstoffgas (§. 243.).

Oxydirung der Metalle durch Salpeter.

§. 2248.

Man lasse Zinn in einem Tiegel schmelzen, und erhitze es bis zum Glühen. Man trage hierauf etwas recht trocknen und gepulverten Salpeter darauf. Es entsteht sogleich eine lebhafte Verpuffung. Man fahre mit dem Zumischen des Salpeters so lange fort, bis die Verpuffung nachläßt. Man findet hierauf das Zinn in einen sehr weißen Kalk verwandelt, den Salpeter aber alkalisirt. Durchs Auslaugen mit Wasser läßt sich das ätzende Kali leicht scheiden, wobey das Zinnoxyd im Filtro zurückbleibt.

§. 2249.

Alle unedle Metalle, deren Oxyde durch bloßes Glühen allein nicht wiederhergestellt werden, lassen sich solchergestalt, unter ähnlichen Erscheinungen, durch die Verpuffung mit Salpeter in Oxyd verwandeln, und dies ist also ein zweytes Mittel, die Metalle zu oxydiren, das noch wirksamer und geschwinder ist, als das durch bloßes Feuer allein.

§. 2250.

Die durch Salpeter entstandenen Metalloxyde sind übrigens denen durch bloßes Feuer hervorgebrachten um so ähnlicher, je stärker diese gebrannt sind. Sie sind alle vollkommene Oxyde.

§. 2251.

Die Theorie dieser Oxydirung durch Salpeter ist einerley mit der des Verpuffens verbrennlicher Körper überhaupt, und braucht also hier nicht wiederholt zu werden.

Oxydirung der Metalle durch Wasser.

§. 2252.

Einige unedle Metalle, wie Eisen, Manganesium und Zink, entziehen dem Wasser, wenn sie damit in der Glühehitze in Berührung kommen, den Sauerstoff, zersetzen also das Wasser, machen das Hydrogen desselben frey, was als brennbares Gas austritt, und werden in Oxyd verwandelt. Ein Beyspiel davon ist schon oben (§. 278. und 281.) vorgekommen, wo das Wasser beym Durchgang durch glühendes Eisen dasselbe in unvollkommenes Oxyd verwandelte, und brennbares Gas gab. Dies ist also ein drittes Mittel, Metalle zu oxydiren, was aber nur bey wenigen anwendbar ist.

§. 2253.

§. 2253.

Diese Oxydirung durch Hülfe des Wassers geschiehet bey den angeführten Metallen auch schon in der gewöhnlichen Temperatur, aber freylich nur sehr langsam, und dann muß das Metall fein zertheilt seyn. Man fülle zu dem Ende einen Glascylinder mit reinem Queckſilber voll, stelle ihn umgekehrt in ein anderes Gefäß mit Queckſilber, lasse etwas reine, nicht rostige, Eisenfeil in den Cylinder hinauftreten, und ein wenig reines, von aller Luft befreyetes, Wasser. Man lasse alles zusammen stehen. Das Eisenfeil verliert allmählig seinen metallischen Glanz, verwandelt sich in ein feines, schwarzes Pulver, das sich nach und nach immer mehr anhäuft. Zu gleicher Zeit erzeugt sich brennbares Gas, das sich in dem obern Theile des Cylinders sammlet. Das hierbey gesammlete schwarze Pulver aus dem Eisen ist ein unvollkommenes Oxyd des Eisens (schwarzer Eisenmohr), und wiegt um ein beträchtliches mehr, als das dazu angewandte reguliniſche Eisen, auch nach dem völligen Austrocknen.

Lavoiſier's oben (§. 294.) angef. Abhandlung.

§. 2254.

Vermittelst des brennbaren Gas lassen sich auch Metalloxyde wieder zu Metall herstellen; wobey das Hydrogen des brennbaren Gas mit dem Oxygen des Oxyds zusammentritt und Wasser bildet. Man lege eine mit Bleyoxyd gefüllte irdene Schaale auf Queckſilber in einem Gefäße, stelle eine mit brennbarem Gas gefüllte Glasglocke darüber, und lasse die im Brennpuncte eines großen Brennglases concentrirten Sonnenstrahlen auf das Bleyoxyd fallen. Es wird schmelzen und zu Bley reducirt werden; das brennbare Gas wird sich vermindern, und die Glocke inwendig mit Wasser überzogen werden. Auf eine ähnliche Weise läßt sich auch der Ver-

sich mit rothem Queckſilberoxyde anſtellen. Obgleich das Verfahren nicht bey allen Metalloxyden anwendbar iſt, um ſie völlig dadurch herzuſtellen, ſo werden doch wenigſtens die vollkommenen Oxyde dadurch zu unvollkommenen, und nähern ſich alſo dem metalliſirten Zuſtande wieder mehr, wie z. B. das Eiſenoxyd.

Prieſtley, in Crells neueſten Entd. Th. IX. S. 96. chem. Annal. J. 1786. B. I. S. 23.

§. 2255.

Hieher gehören auch die Verſuche der Frau **Fulhame**, ſeidenen Zeugen ein metalliſches Anſehn zu geben, welches dadurch veranſtaltet wird, daß die mit den Auflöſungen der Metalle eingetränkte Zeuge in Waſſerſtoffgas aufgehangen werden.

Roſten der Metalle.

§. 2256.

Die unedlen Metalle verlieren mit der Zeit an der bloßen Luft ihren metalliſchen Glanz, werden unſcheinbar oder laufen an, und einige davon werden früher oder ſpäter in wirklichen **Roſt** (Rubigo) verwandelt. Dies **Roſten** iſt eine wahre Oxydirung der Metalle, und muß alſo auch einerley Urſach zum Grunde haben. Es iſt indeſſen ſehr wahrſcheinlich, daß an dieſer Erſcheinung die Feuchtigkeit der Atmoſphäre eben ſo vielen Antheil habe, als das Sauerſtoffgas derſelben. Dieſer Roſt iſt oft ein ſehr vollkommenes Metalloxyd, und gewöhnlich auch mit Kohlenſäure aus der Atmoſphäre verbunden. Durch die zuſammenhängende Kruſte, welche dieſer Roſt bildet, kann er ſelbſt zum Schutze des noch übrigen darunter liegenden Metalles dienen, indem er den fernern Zutritt der Feuchtigkeit und des Sauerſtoffgas hindert.

Auf-

Auflösung der Metalle in Säuren. Metallische Salze.

§. 2257.

Die eigentlichen Auflösungsmittel für die Metalle auf nässem Wege sind die Säuren. Die Auflösung der Metalle ist eine Folge der Wahlanziehung des Metalls gegen den Sauerstoff, und des dadurch gebildeten Oxyds zu der Säure. Sie findet folglich nur unter der Bedingung Statt, daß das Metall entweder schon zuvor mit dem Sauerstoff verbunden sey, oder sich während der Auflösung selbst damit verbinden könne. Auch greift nicht jede Säure alle Metalle an, und nicht jedes Metall wird in allen Säuren aufgelöst; daher müssen die hierbey vorkommenden besonderen Phänomene bey der speciellen Betrachtung der einzelnen Metalle nachgesehen werden.

§. 2258.

Die Auflösung der Metalle in den Säuren geschiehet allemal mit mehr oder weniger Aufbrausen und mit Erhitzung. Jenes läßt natürlicher Weise die Entwickelung von Gasarten vermuthen, wie auch die Erfahrung lehrt, wenn man die Auflösung in der Entbindungsflasche und dem pneumatisch-chemischen Apparat vornimmt. Diese Gasarten sind nur von dreyerley Art, nemlich entweder schwefligtsaures Gas, oder leichtes brennbares Gas, oder Salpetergas. Das erstere entsteht bey der Auflösung der Metalle in concentrirter Schwefelsäure vermittelst der Hitze, das zweyte bey der Anwendung der verdünnten Schwefelsäure, oder der Salzsäure, oder andrer Säuren; nur Salpetersäure ausgenommen, mit welcher sich jedesmal das dritte oder Salpetergas erzeugt.

§. 2259.

Man bringe zu dem Ende recht starke Schwefelsäure in eine gläserne Retorte mit langem Halse, welche in einem Sandbade liegt; schütte die Hälfte Kupferfeile hinzu, stelle die Mündung ihres Halses unter den Trichter der mit Queckſilber gefüllten Wanne des pneumatisch-chemiſchen Apparats, und bringe die Säure zum Kochen; so wird sich schwefligtsaures Gas entwickeln. Wenn keine Luft mehr übergeht, so gieße man nach dem Erkalten deſtillirtes Wasser auf den Rückstand, und lauge ihn aus. Man wird nach dem Durchseihen eine schöne blaue Auflösung erhalten, von der wir nachher wieder reden werden.

§. 2260.

Man gieße ferner in eine Entbindungsflasche starke Schwefelsäure, die mit fünfmal so viel Wasser verdünnt worden ist, bringe die Mündung der Seitenröhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne des pneumatisch-chemiſchen Apparats, und trage nun eine genau abgewogene Menge Zink in die Flasche. Es entsteht auch schon in der Kälte ein mäßiges Aufbrausen unter Erhitzung, das so lange anhält, bis der Zink aufgelöst ist, und zugleich entwickelt sich eine große Menge leichtes brennbares Gas.

§. 2261.

Man schütte endlich bey eben dieser Vorrichtung in eine kleine Entbindungsflasche reine starke Salpeterſäure, und trage nach und nach kleine Rollen von reinem Capellenſilber hinein. Es entsteht ebenfalls Aufbrausen und Erhitzung, und es entwickelt sich in den Vorlagen Salpetergas. Man fahre mit dem Eintragen des Silbers so lange fort, bis sich nichts mehr auflöſen will. Die Auflösung ist nach dem Durchseihen wasserhell und ungefärbt,

gefärbt, wenn das Silber ganz rein war, sonst aber grünlich, wenn es Kupfer enthielt.

§. 2262.

Was erstens die Entwickelung des **schwefligtsauren Gas** betrifft, so geschiehet diese so, daß die Metalle in der Hitze der Schwefelsäure einen Theil Orygen entziehen, und dadurch oxydirt werden. Die Schwefelsäure wird also zersetzt, und geht hierbey natürlicher Weise in schwefligte Säure über. Das oxydirte Metall löst sich hierauf in der noch übrigen unzersetzten Schwefelsäure auf, oder verbindet sich damit.

Sur la dissolution du mercure dans l'acide vitriolique, par *M. Lavoisier*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1777. S. 324.

§. 2263.

Wenn zweytens, statt der concentrirten, mit Wasser hinlänglich verdünnte Schwefelsäure auf ein darin auflösbares Metall gegossen wird, so entwickelt sich kein schwefligtsaures, sondern brennbares Gas. Die Schwefelsäure wird also dabey nicht zerlegt, sondern das Wasser erzeugt das brennbare Gas. Das erstere wird dadurch bestätigt, weil zur Sättigung der zur Auflösung des Metalles angewandten Säure eben so viel Alkali nöthig ist, als eben diese Quantität dieser Säure sonst erfordert. Ein gleiches findet bey der Auflösung eines Metalles in Salzsäure Statt; auch wird aus gleicher Menge des aufgelösten Eisens oder Zinks eine gleiche Menge brennbares Gas erzeugt, man mag verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet haben.

Mémoire sur l'union du principe oxygène avec le fer, par M. *Lavoisier*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1782. S. 546. Ueber die Ursach der Gewichtszunahme der Metalle beym Verkalken, von Nordyce; in Grens Journ. der Phys. B. VIII. S. 132 ff.

§. 2264.

§. 2264.

Es ist nemlich das Eisen und der Zink zwar für sich fähig, in mäßiger Temperatur das Wasser zu zersetzen, oder sein Oxygen anzuziehen und das Hydrogen frey zu machen, aber nur sehr langsam und sehr schwer (§. 2253.), leichter aber und schneller, wenn sie durch Schwefelsäure unterstützt werden. Wenn demnach verdünnte Schwefelsäure auf Zink gegossen wird, so zieht der durch die Säure in seiner Wirksamkeit unterstützte Zink das Oxygen des zur Verdünnung der Säure gebrauchten Wassers an, wird dadurch oxydirt, und von der Säure aufgelöst; das Hydrogen des Wassers hingegen wird frey, und tritt als brennbares Gas aus. Ein gleiches geschiehet bey der Auflösung des Metalles in Salzsäure.

Considerations generales sur la dissolution des Metaux dans les acides, par M. *Lavoisier*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1782. S. 492 ff. Lavoisier allgemeine Betrachtungen über die Auflösung der Metalle in Säuren; übersetzt in Crells chemischen Annal. 1788. B. II. S. 431 ff.

§. 2265.

Die Entwickelung der dritten Gasart, des Salpetergas, bey der Auflösung der Metalle in Salpetersäure (§. 2261.), geschiehet so, daß das Metall der Salpetersäure einen Antheil ihres Oxygens entzieht, sich solchergestalt oxydirt, und als solches in der noch übrigen unzersetzten Säure auflöst. Die eines Antheils des Oxygens beraubte Salpetersäure tritt als Salpetergas aus (§. 730.). Bey Anwendung stark gewässerter Salpetersäure, entziehet oftmals das Metall den nöthigen Sauerstoff der Säure und dem Wasser zugleich, wobey nach Umständen oxydirtes Stickgas und Ammonium gebildet wird, welches besonders bey dem Zinne der Fall ist.

§. 2266.

Die Auflösung des Silbers in der Salpetersäure, und die Erscheinungen dabey, beweisen, daß auch die edlen Metalle oxydirbar sind, ob sie gleich durch Feuer nicht oxydirt oder verbrannt werden können (§. 2224.).

§. 2267.

In anderweitigen Fällen nimmt auch das Metall den Sauerstoff aus der Atmosphäre auf, welches erfolgt, wenn z. B. Bley und Kupfer mit vegetabilischen Säuren in Berührung gebracht werden.

§. 2268.

Da die Metalle sich nur als Oxyde in den Säuren aufgelöst befinden, so wird auch die Auflösung derselben darin befördert, wenn man sie erst oxydirt; und Säuren, welche ein Metall nicht auflösen, verbinden sich doch oft mit seinem Oxyde leicht und gern. Einige vollkommene Oxyde sind indessen in manchen Säuren gar nicht mehr, in andern Säuren in geringerer Menge auflösbar.

§. 2269.

Die metallischen Auflösungen können die Metalle nach Maaßgabe der bey ihrer Verfertigung angewandten Hitze in dem Zustande eines vollkommenern oder unvollkommenern Oxyds enthalten, und deswegen sehr verschiedene Eigenschaften zeigen.

§. 2270.

Bey der Auflösung vollkommener metallischer Oxyde in Säuren entwickeln sich die vorhin (§. 2258.) erwähnten Gasarten nicht. Imgleichen wenn das Auflösungsmittel selbst schon mit Sauerstoff übersättigt ist, wie bey der oxygenirten Salzsäure, so erfolgt die Auflösung des

Me-

Metalls ruhig und ohne Entbindung einer Gasart; wovon die Ursach von selbst erhellet.

§. 2271.

Die Wärme und Erhitzung, welche sich bey der Auflösung der Metalle in den Säuren zeigt, rührt von dem entwickelten und freygewordnen Wärmestoff des Auflösungsmittels her, indem die Säure und das Wasser bey ihrer mehrern Verdickung latenten Wärmestoff entlassen, obgleich ein Theil desselben wieder zur Bildung der Gasarten verwendet wird.

§. 2272.

Die Säuren verlieren, wenn sie mit den Metallen gesättigt sind, die ihnen sonst wesentlichen Eigenschaften, als Säuren zu wirken, und treten damit zu neuen Körperarten zusammen, die eine sehr wichtige und zahlreiche Classe der chemischen Zusammensetzungen ausmachen, und **metallische Salze, Mittelsalze mit einer metallischen Basis** (Salia metallica) genannt werden.

§. 2273.

Die metallischen Salze unterscheiden sich nach ihrer metallischen Basis von einander in der Crystallisirbarkeit, in der Gestalt der Crystalle, dem Verhalten derselben an der Luft und im Feuer, der Auflösbarkeit im Wasser und Weingeist, und dem Geschmack, der bey sehr vielen auffallend herbe ist. Einige können wegen ihrer Schwerauflöslichkeit nur in pulverigter Form erhalten werden, andere geben nur zerfließbare Massen. Einige Metalle geben mit den Säuren ungefärbte Auflösungen; andere gefärbte, und auch eben solche Crystalle. Auch bey einerley Metall und einerley Säure kann das daraus entstandene Metallsalz nach dem Grade der Oxydirung des

darin

darin enthaltenen Metalls sehr verschieden in seinen Eigenschaften ausfallen.

Metallische Niederschläge.

§. 2274.

Die Mittel, durch welche die Metalle von ihren sauren Auflösungsmitteln auf nassem Wege wieder getrennt oder niedergeschlagen werden können, sind mancherley. Es können entweder 1) solche Stoffe seyn, mit welchen das saure Auflösungsmittel des Metalles näher verwandt ist, als mit dem Metalle, welches solchergestalt dies fahren läßt, das nun in der Gestalt, wie es aufgelöst war, d. h. oxydirt, niederfallen muß; oder 2) solche, die mit dem aufgelösten Metalle näher verwandt sind, als das Auflösungsmittel, und damit eine neue Zusammensetzung bilden, die niederfallen muß, wenn sie vom vorigen Menstruo nicht mehr aufgelöst werden kann; oder 3) solche, wobey sowohl der eine, als der andere dieser angeführten Fälle stattfindet.

§. 2275.

Die erstere Art des Niederschlages (§. 2274.) muß allemal nach einer einfachen Wahlverwandtschaft geschehen; bey der zweyten kann eine einfache und eine doppelte Wahlverwandtschaft stattfinden, und die dritte geschiehet allemal durch die letztere.

§. 2276.

Die Niederschläge der Metalle sind aus diesem Grunde mannichfaltiger Art. Es sind nemlich entweder die reinen Oxyde der aufgelösten Metalle, oder es sind Metalloxyde mit den Theilen des Auflösungsmittels verbunden, oder es sind gar wiederhergestellte Metalle, wenn das niederschlagende Mittel dem aufgelösten Metalloxyde

den Sauerstoff entzieht. Die Niederschläge besitzen solchergestalt nach der Natur der Niederschlagungsmittel sehr verschiedene Eigenschaften, besonders was die Farbe, das Gewicht und die Auflösbarkeit in Säuren betrifft. Hier kann freylich nur das Allgemeinere angeführt werden.

§. 2277.

Mit den Alkalien und alkalischen Erden sind die Säuren näher verwandt, als mit den Metalloxyden. Jene schlagen daher diese aus ihrer Auflösung in Säure nieder. Wenn die Alkalien keine Kohlensäure enthalten, so entsteht die erstere Art des Niederschlages (§. 2274 — 2276.); das Alkali oder die Erde verbindet sich wegen der nähern Verwandtschaft mit der Säure zum Neutral- oder Mittelsalz, und das Metall, das von diesem letztern nicht mehr aufgelöst bleiben kann, muß niederfallen. Da aber das Metall in der Auflösung nicht in metallischer, sondern in oxydirter Gestalt enthalten war, so muß es auch als Oxyd daraus niedergeschlagen werden. Da auch die edlen Metalle bey der Auflösung in Säure oxydirt werden, so können diese dadurch ebenfalls in oxydirter Gestalt dargestellt werden.

§. 2278.

Dies ist also die vierte Art, die Metalle in Oxyde zu verwandeln, welche man mit der dritten (§. 2252.) die Oxydirung derselben auf nassem Wege, die **nasse Oxydation**, nennen könnte, im Gegensatz der beiden ersten Arten durchs Feuer allein, oder durch Salpeter, welche die **trockne Oxydation** heißen.

Rud. Aug. Vogel et auct. *J. Jaenecke* diss. de variis calcinationis modis potioribusque corporum inde oriundis mutationibus. Goett. 1770. 4.

§. 2279.

§. 2279.

Man nehme die oben (§. 2259. 2261.) erwähnten gesättigten Auflösungen des Kupfers und Zinks in Schwefelsäure, und des Silbers in Salpetersäure, verdünne jede mit reinem destillirten Wasser, und tröpfle die Auflösung vom ätzenden Kali hinzu, so wird das Kupfer graubraun, das Silber schwarzbraun, und der Zink weiß niedergeschlagen werden. Diese Niederschläge haben nichts von den Eigenschaften, die das Metall selbst charakterisiren, an sich, sondern verhalten sich wie Metalloxyde. Hat man alles aus der Auflösung niedergeschlagen, den Niederschlag sorgfältig gesammelt, ausgesüßt und getrocknet; so findet man auch hier die Zunahme des absoluten Gewichts, die sich beym Oxydationsprocesse im Feuer zeigt. Das Silberoxyd hat auf diese Art nach **Bergman** 12, das Kupferoxyd 58, und das Zinkoxyd 61 Theile auf Hundert Zunahme. Es ist freylich wahr, daß die Oxyde hierbey leicht von dem Aussüßungswasser zurückbehalten, das sie erst im starken Feuer fahren lassen, allein auch dann behalten sie noch einen ansehnlichen Ueberschuß des Gewichts. Nach andern Versuchen läßt sich bestimmen, daß das Silberoxyd 10, das Kupferoxyd 25, das Zinkoxyd 26 Procent Sauerstoff enthält, und so viel Gewichtszunahme hat, wenn es von seinem Wasser völlig befreyet worden ist.

Bergman de praecipitatis metallicis; in seinen *opusc. phys. chem. Vol. II.* S. 349. §. VI.

§. 2280.

Die erwähnten Metalloxyde (§. 2279.) lösen sich in den Säuren ohne alles Aufbrausen auf, und liefern nichts von den Gasarten, die sie als Metalle geben.

§. 2281.

Wenn man zu der erwähnten Auflösung des Silbers in Salpetersäure (§. 2261.) reine Salzsäure tröpfelt, so entsteht auch sogleich ein zarter, weißer, flockigter Niederschlag, der beym Ausstellen an das Licht schwärzlich wird, sich aber bey seinem übrigen Verhalten anders zeigt, als der durch Kali erhaltene. Er ist im Feuer sehr leicht schmelzbar, und fließt zu einer hornartigen, braunen Materie, und löst sich, obgleich höchst schwer, in kochendem Wasser auf, was das vorher erwähnte Silberoxyd keinesweges thut.

§. 2282.

Dieser Niederschlag ist vielmehr ein metallisches Salz, und eine Zusammensetzung aus Salzsäure und Silberoxyd. Er gehört zu der zweyten Art der metallischen Niederschläge (§. 2274.), und entsteht zwar ebenfalls durch eine einfache Wahlverwandtschaft, aber so, daß die Salzsäure, die das Niederschlagungsmittel ist, mit dem Silberoxyd, oder mit dem aufgelösten Körper, stärker verwandt ist, als das vorige Auflösungsmittel, die Salpetersäure, und ein sehr schwerauflösliches Salz bildet, welches niederfallen muß.

§. 2283.

Wenn statt der Salzsäure Kochsalz, oder überhaupt ein salzsaures Neutral- und Mittelsalz angewendet wird, so entsteht eben dieser Niederschlag (§. 2281.), aber durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, indem die Salzsäure mit dem Silberoxyd, das vorige Auflösungsmittel oder die Salpetersäure hingegen mit dem alkalischen Grundtheil des salzsauren Salzes in Verbindung tritt. Mehrere andere Beyspiele werden in der Folge vorkommen.

§. 2284.

Eben eine solche doppelte Verwandtschaft findet Statt, wenn man kohlensaure Alkalien zum Niederschlagen der Metalle aus ihren sauren Auflösungsmitteln anwendet. Wenn man zu dem Ende zu der oben erwähnten klaren, und mit destillirtem Wasser verdünnten Auflösung des Kupfers (§. 2259.), des Zinks (§. 2260.), und des Silbers (§. 2261.) aufgelöstes kohlensaures Kali tröpfelt, so entsteht mit der erstern ein blaugrüner, und mit der zweyten und dritten ein weißer Niederschlag.

§. 2285.

Wirklich vereinigt sich auch die Kohlensäure des Kali mit dem Metalloxyde, während daß das Kali mit der Säure oder dem Auflösungsmittel in Verbindung tritt. Diese Niederschläge unterscheiden sich daher auch von den durch ätzendes Kali bewirkten durch eine weit größere Zunahme des absoluten Gewichts, in vielen Fällen durch eine andere Farbe, und dann dadurch, daß sie sich nun in Säuren mit Aufbrausen auflösen, und dabey die Kohlensäure wiedergeben, welche sie aus dem Fällungsmittel angenommen hatten. So findet man nach **Bergman** bey dem sorgfältigen Sammlen, Aussüßen und Trocknen dieses Niederschlages vom Kupfer 94, vom Zinke 93, vom Silber 29 Theile auf Hundert Zunahme. Einige Metalloxyde nehmen wenig oder nichts von Kohlensäure auf.

Bergman a. a. O. §. IV. und VI.

§. 2286.

Die Auflösungen eines Metalles in Säuren lassen sich auch durch ein anderes hinzugesetztes Metall zersetzen. Um die hierbey vorkommenden merkwürdigen Umstände besser wahrnehmen zu können, nehme man die erwähnte

Auflösung des Silbers in Salpetersäure (§. 2261.) zum Beyspiel. Man hänge in diese gesättigte Auflösung ein polirtes Kupferblech, so wird sich sogleich ein feiner Silberstaub auf die Oberfläche des eingetauchten Kupfers anlegen, und mit der Zeit alles Silber aus der Auflösung herausfallen, wenn das Kupfer in hinreichender Menge da ist, welches an die Stelle des Silbers von dem Auflösungsmittel aufgelöst wird. Man lege ferner in die Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure (§. 2259.) ein polirtes Stahl, so wird dies ebenfalls sogleich auf der Oberfläche mit metallischem Kupfer überzogen werden, und mit der Zeit wird bey hinreichender Menge von Eisen alles Kupfer niederfallen, und die Kupfersolution in genau verschlossenen und angefüllten Gefäßen in Eisenauflösung verwandelt werden.

§. 2287.

Man bemerket bey diesen Niederschlägen gar keine Spur von Aufbrausen, wenn die Solutionen keine freye Säure enthalten; und nichts von der Entwickelung der Gasarten, die doch sonst zum Vorschein kommen, wenn die Metalle in Säure aufgelöst werden. Das fällende Metall wird aber doch hierbey völlig und eben so im oxydirten Zustande von der Säure aufgenommen, als sonst, wie die weitere Untersuchung der Solution durch Fällen mit Kali ꝛc. beweist; und das gefällte Metall, das vorher in der Säure im oxydirten Zustande war, hat nun alle Eigenschaften eines reinen Metalles wieder erlangt.

§. 2288.

Diese Fällung metallischer Körper durch einander geschiehet, indem das fällende Metall wegen seiner nähern Verwandtschaft zum Oxygen dieses dem aufgelösten Metalloxyde entzieht, dadurch selbst oxydirt und in der Säure auflösbar wird, das aufgelöst gewesene Metall

aber

aber eben durch die Entziehung seines Oxygens in den metallischen Zustand wiederhergestellt wird. Weil nun das fällende Metall hierbey von dem aufgelösten das Oxygen empfängt, so geht auch keine Zersetzung des Wassers oder der Säure dabey vor, und also keine Entbindung von brennbarem Gas oder Salpetergas.

§. 2289.

Aus gleicher Ursach findet auch eine ähnliche Herstellung der Oxyde zu Metalle auf nassem Wege Statt, wenn an die Stelle eines fällenden Metalls der **Phosphor** angewendet wird. Der Phosphor entziehet in gleicher Art dem aufgelöseten Oxyde den Sauerstoff; das dadurch hergestellte Metall schlägt sich an den Phosphor nieder, und überzieht ihn mit einer metallischen Rinde.

§. 2290.

Die Ordnung, in welcher sich die Metalle aus den Säuren einander niederschlagen, ist bey allen Säuren einerley, und nach mehrern Beobachtungen folgende: Zink, Eisen, Manganesium, Kobalt, Nickel, Bley, Zinn, Kupfer, Wismuth, Spießglanz, Tellurium, Arsenik, Quecksilber, Silber, Gold, Platinum, dergestalt, daß das ehergenannte Metall das späterfolgende aus seiner Auflösung in Säuren fället.

Bergman de attract. electivis; in seinen *opusc. phys. chem. Vol. III.* S. 340.

§. 2291.

Es finden bey diesen Niederschlägen der Metalle aus den Säuren durch andere Metalle verschiedene scheinbare Anomalieen Statt, die, nebst mancherley Nebenumständen, welche dabey eintreten, in der Folge mit bemerkt werden sollen. Mehrere Metalle bilden ferner bey ihrer Niederschlagung crystallinische Anschüsse, und

geben so Gelegenheit zur Entstehung der sogenannten **künstlichen Vegetationen, Metallbäumchen** oder **Dianenbäume** (Vegetationes metallicae).

§. 2292.

Das Gewicht des niedergeschlagenen Metalles entspricht nicht der Menge des aufgelösten und fällenden. So sind z. B. 31 Theile Kupfer vermögend 100 Theile Silber, das in Salpetersäure aufgelöst ist, herzustellen; 100 Theile Quecksilber werden durch 23 Theile Kupfer aus Salpetersäure, 100 Theile Bley durch 26 Theile Zink aus Salpetersäure, 100 Theile Gold durch 217 Theile Zink aus Königswasser, 100 Theile Silber durch 234 Theile Bley aus Salpetersäure ꝛc., niedergeschlagen.

§. 2293.

Der Grund dieser Erscheinung liegt in der verschiedenen Menge des Oxygens, welches die verschiedenen Metalle bis zu ihrer Auflösbarkeit in Säuren aufnehmen können. Man hat z. B. 31 Theile Kupfer nöthig, um 100 Theile Silber aus der Salpetersäure zu fällen; folglich enthalten 31 Theile des in Salpetersäure aufgelösten Kupfers so viel Sauerstoff, als 100 Theile des darin aufgelösten Silbers.

Torb. Bergman de diversa phlogistici quantitate in metallis; in seinen *opusc. phys. chemic.* Vol. III. S. 132 ff. Mémoire sur les précipitations des substances métalliques les unes par les autres, par M. *Lavoisier*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1782. S. 512 ff. Lavoisier über die Fällung der metallischen Körper durch einander; übersetzt in Crells chem. Annalen, 1788. B. II. S. 453 ff.

§. 2294.

Die gehörig oxydirten Metalle scheinen von den Säuren ohne Unterschied aufgenommen zu werden, und man

man hat bis jetzt noch keine Stufenfolge der Verwandtschaft unter selbigen entdecken können.

Verhalten der Metalle gegen einige andere Körper.

§. 2295.

Das **Stickgas** hat keinen Einfluß auf Metalle. Das **kohlensaure Gas** wirkt in seinem elastischen und trocknen Zustande nicht auf die Metalle. Die mehresten metallischen Oxyde aber saugen die Kohlensäure ein, und nehmen sie in sich. Das mit Kohlensäure geschwängerte Wasser löst nur einige wenige Metalle auf, und verhält sich dabey, wie ein anderes saures Auflösungsmittel.

§. 2296.

Das **Sauerstoffgas** bringt in seinem trocknen Zustande und in der gewöhnlichen Temperatur ebenfalls keine Veränderung in den Metallen zuwege; allein durch Beyhülfe der Feuchtigkeit verwandelt es die unedlen Metalle früher oder später in Rost (§. 2256.).

§. 2297.

Reines Wasser löst kein einziges Metall auf. Einige Metalloxyde sind aber offenbar salzigter Natur, und werden vom Wasser aufgelöst.

§. 2298.

Die **fetten Oele** äußern auf die Metalle selbst wenige Wirkung; einige Oxyde derselben aber lösen sie auf, zumal durch Kochen. Ranzigte Oele greifen die Metalle stärker an, als frische.

§. 2299.

Die **ätherischen Oele** wirken auf die Metalle nicht; das Gold aber nehmen sie aus seinen sauren Auflösungsmit-

mitteln völlig in sich auf. Einige Metalloxyde scheinen sie ebenfalls aufzulösen.

§. 2300.

Die reinen und von überflüssiger Säure befreyeten **Aetherarten** lösen die Metalle ebenfalls nicht auf. Der salzsauren Auflösung des Goldes und Eisens entziehen sie aber diese Metalle ganz vollständig, und nehmen sie als salzgesäuerte Oxyde in sich auf.

§. 2301.

Die **feuerbeständigen Alkalien** greifen auf nassem Wege nur sehr wenige Metalle geradezu an; mehrere Metalloxyde hingegen lösen sie, sowohl auf trocknem als nassem Wege, vollständig auf; wohin vornehmlich die Oxyde des Bleyes, Zinnes, Zinks, Spießglanzes, Scheels, Molybdäns und Telluriums gehören. Auch bey diesen alkalischen Auflösungen der Metalloxyde findet die Herstellung in den metallischen Zustand durch ein anderes, ebenfalls in Alkalien auflösliches Metall, imgleichen durch Phosphor, Statt. Auf trocknem Wege werden die Metalle im metallischen Zustande von diesen Alkalien beym Schmelzen nicht angegriffen, wenn man die Oxydirung des Metalles verhütet.

Extraits d'observations sur la combinaison des oxides métalliques avec les alkalis et la chaux, par M. *Berthollet*; in den *Annal. de chim. T. I.* S. 52 ff. Auszug der Beobachtungen über die Verbindungen der metallischen Kalke mit den Laugensalzen und dem Kalke, von Berthollet; übers. in Crells chem. Annal. 1790. B. I. S. 360 ff. Klaproths Versuche über die Herstellung der Metalle aus alkalischen Auflösungen, im neuen Journ. der Chem. 2. B. S. 498.

§. 2302.

Die **kohlensauren feuerbeständigen Alkalien** lösen weder auf nassem, noch auf trocknem Wege irgend

ein

ein Metall auf; auf einige Oxyde aber zeigen sie Wirkung.

§. 2303.

Das **Ammonium** greift einige Metalle an, und löst sie auf nassem Wege auf. Auf die Oxyde der mehresten Metalle zeigt es sehr bemerkenswerthe Wirkungen, wie in der Folge bey der speciellern Betrachtung derselben bemerkt werden wird. Mehrere vollkommene Metalloxyde verwandelt es in unvollkommene, und stellt einige davon ganz oder sehr nahe in den metallisirten Zustand her. Es wird hierbey selbst zersetzt; sein Hydrogen verbindet sich mit dem Sauerstoff des Metalloxyds zum Wasser; sein Azote wird frey, und bildet Stickgas. Aus diesem Grunde wird ein und dasselbe Metall aus einer und derselbigen Säure durch Ammonium in anderer Beschaffenheit gefällt, als durch feuerbeständiges ätzendes Alkali. Einige Niederschläge der Metalle aus Säuren durch Ammonium sind dreyfache Salze.

Extrait d'un Mémoire sur l'action réciproque des oxides métalliques et de l'ammoniaque, par M. *de Fourcroy*; in den *Annal. de chimie*, *T. II.* S. 219 ff. Auszug einer Abhandlung über die wechselseitige Wirkung der Metallkalke und des flüchtigen Alkali's, von Fourcroy; übers. in Crells chem. Annal. 1790. B. I. S. 535 ff.

§. 2304.

Die **Neutral-** und **Mittelsalze** haben, wenn sie völlig gesättigt sind, auf nassem Wege keine auflösende Kräfte auf die Metalle, einige wenige im Folgenden vorkommende Fälle ausgenommen, wo etliche Neutralsalze sich wirklich als Auflösungsmittel zeigen, und so dreyfache Salze bilden. Die **ammonischen Salze**, besonders der gemeine Salmiak, werden auf nassem Wege sowohl, als besonders auf trocknem, durch einige Metalle, und noch mehr durch ihre Oxyde zersetzt. Der **Salpeter** verpufft,

wie

wie wir schon angeführt haben, mit den unedlen Metallen im Feuer, und wird alkalisirt. **Schwefelsaures Kali** und **Natrum** liefern nach **Monnet** und **Fourcroy's** Entdeckung beym Glühen mit verschiedenen unedlen Metallen in verschlossenen Gefäßen geschwefeltes Kali, oder Natrum.

Traité sur la dissolution des metaux, par Mr. *Monnet*, Amsterdam 1775. S. 238 — 241. Fourcroy über die Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins vermittelst metallischer Substanzen; übersetzt in seinen chem. Beob. und Vers. S. 210.

§. 2305.

Mit den **Erden** und dem gemeinen Glase lassen sich die Metalle keinesweges chemisch vereinigen (§. 2191.), die metallischen Oxyde und Gläser verbinden sich aber mit ihnen im Flusse, und färben sie auf mannichfaltige Art (§. 2213.). Das **Kalkwasser** löst einige Metalloxyde in geringer Menge auf.

§. 2306.

Der **Schwefel** verbindet sich im Flusse mit allen Metallen, ausgenommen Gold, Platinum und Zink. Die Gemische, welche daraus entspringen, **schwefelhaltige Metalle** (Metalla sulphurata, *Sulfures metalliques*), sind nach Beschaffenheit des Metalles sowohl, als nach der Menge des Schwefels verschieden. Bey denjenigen geschwefelten Metallen, in deren Mischung letztere im metallischen Zustande enthalten sind, bemerket man noch den metallischen Glanz, aber nicht mehr die andern Eigenschaften des Metalles, und dies verliert dadurch allemal seine Geschmeidigkeit. Die schwerflüssigen Metalle, z. B. Eisen und Kupfer, werden durch den Schwefel leichtflüssiger, die leichtflüssigen hingegen, nur Wismuth ausgenommen, werden strengflüssiger, wie z. B. Zinn und Bley.

§. 2307.

§. 2307.

Dergleichen Verbindungen des Schwefels mit Metallen liefert die Natur sehr häufig, und die letztern kommen sehr oft mit dem Schwefel **vererzt** vor. **Erze** (Minerae metallorum) nennt man zwar überhaupt und im gemeinen Leben die Metalle in dem natürlichen Zustande, wie sie angetroffen werden; wissenschaftlich aber zerfallen sie in fünf Abtheilungen:

1) **Gediegene Metalle** (Metalla nativa, pura). Unter dieser Benennung begreift man Metalle, welche die Natur unvermischt, und mit allen, im reinen Zustande ihnen zukommenden Eigenschaften, darlegt. Gediegen findet man Gold, Silber, Queckſilber, Kupfer, Arſenik, Spießglanz, Wismuth, Tellurium.

2) **Verlarvte Metalle** (Metalla larvata), welche mit einem anderweitigen Metalle verbunden ſind, und dadurch in ihrem Aeußern verändert erſcheinen; als: Spießglanzſilber, Silberamalgama, Arſenikaleiſen, oder Miſpickel.

3) **Oxydirte Metalle** (Metalla oxydata), ſonſt **kalkförmige Metalle** (Metalla calciformia), welche mit Sauerſtoff verbunden, und dadurch ihres metalliſchen Anſehns zum größten Theile, oder gänzlich, beraubt ſind, als: Zinnſtein, Rotheiſenſtein, Braunſtein, Titanſchörl.

4) **Geſäuerte Metalle** (Metalla acidulata), wenn das Metalloxyd mit einer Säure verbunden iſt:

a) mit **Kohlenſäure**; als: Malachit, Weißbleyerz.

b) mit **Schwefelſäure**: Bleyvitriol.

c) mit **Salzſäure**: Silberhornerz, ſalzſaures Kupfererz.

d) mit **Phosphorſäure**: Phosphorſaures Kupfererz, phosphorſaures Bleyerz.

e) mit

e) mit **Arsenikſäure**: Olivenerz, arsenikſaures Eiſenerz.

f) mit **Citronenſäure**: Rothbleyerz.

5) **Geſchwefelte Metalle** (Metalla ſulphurata).

a) Im **metalliſchen** Zuſtande mit Schwefel verbunden: Silberglanzerz, Bleyglanz, Grauſpießglanzerz, Schwefelkies.

b) Im **oxydirten** Zuſtande mit Schwefel verbunden: Blende, Rauſchgelb.

Jo. Ant. Scopoli tentamen mineralogicum de ſchematibus metallorum; in *Diſſ. ad ſcient. nat. pertinent. P. I.* S. 1 ff. Etwas über die Vererzung der Metalle, von **Brüel**; in **Crells chem. Annal.** 1791. **B. I.** S. 389 ff.

§. 2308.

Der Schwefel verbindet ſich mit einigen Metallen leichter, als mit andern, und es können ſolchergeſtalt die geſchwefelten Metalle beym Zuſatz anderer im Schmelzfeuer von ihrem Schwefel geſchieden werden, indem ſich das zugeſetzte und mit dem Schwefel näher verwandte Metall mit dieſem zu einer Schlacke (**Plachmal**) vereinigt, und das vorher verbundne als freyes Metall abtritt. Dieſe Art von Scheidung wird in der Folge bey verſchiedenen Operationen vorkommen.

§. 2309.

Sonſt kann der Schwefel von den feuerbeſtändigen Metallen auch durchs **Röſten** geſchieden werden, wobey denn aber freylich die Metalle mehr oder weniger oxydirt, oder auch wol mit der aus dem Schwefel gebildeten Schwefelſäure mehr oder weniger verbunden zurückbleiben können.

§. 2310.

Ein drittes Mittel, den Schwefel von den metalliſchen Materien zu ſcheiden, iſt die Auflöſung der letztern durch

durch Säuren, wobey der Schwefel theils unangegriffen zurückbleibt, theils als geschwefeltes Sauerstoffgas entweicht. Bey einigen dieser Gemische wird indessen doch ein Antheil des Metalles durch den Schwefel gegen die Wirkung der Säure geschützt, weswegen man durch ein gelindes Rösten und durch recht feines Zerreiben des geschwefelten Metalles zu Hülfe kommen muß.

§. 2311.

Daß Verbindungen der Metalle mit Schwefel durch Hülfe der Feuchtigkeit und respirabelen Luft schon in mäßiger Temperatur verändert werden können, davon ist an dem Verwittern des Schwefelkieses im Vorhergehenden (§. 629.) ein Beyspiel vorgekommen. Es ist ferner auch bekannt, daß Eisenfeil und Schwefel mit etwas Wasser angefeuchtet, auch beym Ausschluß des Sauerstoffgas in Erhitzung bis zum Glühen gerathen können. **Baumé** mengte 100 Pfund Eisenfeil und eben so viel gepulverten Schwefel mit Wasser zu einer steifen Masse, die er in einen eisernen Topf packte. Nach 10 Stunden schwoll sie an, ward warm; es erhob sich ein Wasserdunst, und die Masse erhielt Borsten und Risse. Nach den folgenden 10 Stunden hatte die Hitze, der Geruch und der Dampf sehr zugenommen, und nachdem das Wässerigte verdunstet war, brach die Materie in eine starke Flamme aus, die aber nur 2 bis 3 Minuten dauerte; die Masse wurde rothglühend, und der Brand und die Hitze dauerten noch 40 Stunden ohne Flamme.

Baumé erl. Experimentalchemie, Th. II. S. 679 ff.

§. 2312.

Auf diese Erscheinung ist man erst neuerlich wieder aufmerksam geworden, seitdem **Deiman, Paets van Troostwyk, Nieuwland** und **Bondt** ihre interessanten Versuche darüber bekannt gemacht haben. Sie fanden,

daß

daß Schwefel in Verbindung mit mehrern Metallen, im leeren Raume, in brennbarem Gas, in kohlensaurem Gas, unter Queckſilber, u. ſ. w. durch wechſelſeitige Einwirkung auf einander zum Erhitzen und Glühen kam. Man macht ein Gemenge aus einem Theile Schwefel und drey Theilen Kupferfeil, ſchüttet davon in eine gläſerne, mäßig weite und gekrümmte Röhre, etwa bis zu einem halben Zoll hoch, bringt dieſen Theil der Röhre über ein mäßiges Kohlenfeuer, wo die Maſſe erſt zuſammenſinkert, nach einiger Zeit ſich aufblähet, und dann unter Entwickelung einiger Schwefeldämpfe ein lebhaftes Licht von rother Farbe, aber ohne Flamme, verbreitet, was das ganze Glas mit Hellheit erfüllt, die Röhre mag luftleer oder mit den genannten Gasarten gefüllt ſeyn. Schon **Scheele** hat dieſe Erſcheinung beobachtet.

Scheele von Luft und Feuer, §. 81. S. 114.

§. 2313.

Man hat dieſe Erſcheinung ein Verbrennen genannt; aber mit Unrecht, wenn man dieſen Ausdruck auf Entwickelung des Feuers durch Zerſetzung des Sauerſtoffgas vermittelſt eines verbrennlichen Körpers einſchränkt. Hier braucht aber kein Sauerſtoffgas zugegen zu ſeyn, um urſprüngliches Glühen und Erhitzen zuwege zu bringen. Es bildet ſich in dieſem Fall auch keine Säure, und keine Gasart. Dieſe Erſcheinung iſt vielleicht nur als eine bloße Phosphorescenz zu betrachten.

Schreiben des Hrn. *van Mons* über verſchiedene neue und intereſſante Entdeckungen; *in Grens Journ. der Phyſ. B. VIII. S.* 18 *ff.* Auszug aus einem Briefe, von *Ebendemſ.; ebendaſ. S.* 284 *ff.* Auszug aus einem Briefe des *D. Pfaff; ebendaſ. S.* 280 *ff.* Verſuche über die Entzündung des Schwefels mit Metallen ohne Gegenwart der Lebensluft, von Deiman, v. Trooſtwyk, Nieuwland, Bondt und Laurenburgh; in Crells chem. Annal. 1793. B. II. S. 383 ff. Ueber die Entzündung des Schwe-

Schwefels mit Metallen, ohne Gegenwart der Lebensluft, von Richter; ebendas. 1794. B. II. S. 291 ff.

§. 2314.

Die Verbindungen des Schwefels mit den Metallen werden durch die Säuren zersetzt, wobey geschwefeltes Wasserstoffgas gebildet und entwickelt wird. Auch bey der Einwirkung von Eisenfeil, Schwefel und Wasser wird geschwefeltes Wasserstoffgas entbunden.

Ueber die Vereinigung der Metalle mit dem Schwefel auf dem nassen Wege von Deiman, van Troostwyk, Nieuwland, Bondt und Laurenburg; in Crells chem. Annal. 1794. B. I. S. 296 ff.

§. 2315.

Die geschwefelten Alkalien sind ebenfalls ein kräftiges Auflösungsmittel für die Metalle, welches sie alle auflöst, bis auf den Zink; am besten auf dem trocknen Wege. Aus der Auflösung der damit vereinigten Metalle im Wasser läßt sich beym Zusatz einer Säure das letztere mit dem Schwefel zugleich niederschlagen, so wie auch die Kohlensäure diese Verbindung nach und nach zerstört, und auch aus der wässerigen Auflösung ein Theil des geschwefelten Metalls beym Erkalten und durch die Ruhe von selbst niederfällt.

§. 2316.

Die Metalle haben gegen die geschwefelten Alkalien auf trocknem Wege nicht gleiche Anziehungskraft, und man kann deswegen auch ebenfalls, wie vom bloßen Schwefel, ein Metall durch ein anderes davon trennen; allein diese Stufenfolge erfordert erst noch genauere Untersuchung und mehrere Beobachtung.

Der Nutzen der Schwefelleber in der Metallurgie, von Gustav von Engeström; aus den schwed. Abh. vom J. 1775.

S. 206 ff. übersetzt in Crells neuest. Entdeck. Th. III. S. 105 ff.

§. 2317.

Die Auflösungen der Metalle in einer Säure und die geschwefelten Alkalien zersetzen sich wechselseitig durch doppelte Wahlverwandtschaft. Die Säure tritt an das Alkali, und der Schwefel fällt mit dem Metall zusammen nieder. Es entwickelt sich hierbey kein geschwefeltes Wasserstoffgas, wie sonst bey der Zersetzung der geschwefelten Alkalien durch eine reine Säure, weil der Sauerstoff des aufgelösten Metalloxydes es wieder zersetzt.

§. 2318.

Vom geschwefelten **Wasserstoffgas** laufen die Metalle, nur Gold und Platinum ausgenommen, an, und werden unscheinbar. Die vollkommenen Oxyde der Metalle werden dadurch zersetzt, wieder mehr in den metallischen Zustand gebracht, und mit dem Schwefel desselben vereiniget.

§. 2319.

Auch der **Phosphor** kann mit Metallen Vereinigung eingehen, wie der Schwefel. Wegen der Flüchtigkeit und leichten Entzündlichkeit des Phosphors hält es schwer, ihn unmittelbar mit den Metallen in Verbindung zu setzen; bey schwerflüssigen Metallen ist das Verfahren gar nicht anwendbar. Leichter erhält man eine Verbindung, wenn man das fein genug zerstückte Metall mit verglaster Phosphorsäure und Kohlenstaub zusammenschmelzt, wobey sich der Phosphor durch die Kohle herstellt. Die **phosphorhaltigen Metalle** (Metalla phosphorata, *Phosphures metalliques*) haben metallischen Glanz, und müssen nicht mit den phosphorsauren Metallen verwechselt werden, in welchen letztern nicht rein metallische, sondern oxydirte Metalle, nicht mit Phosphor,

phor, sondern mit Phosphorsäure vereiniget sind. Pelletier verdanken wir die Untersuchung über diese phosphorhaltigen Metalle.

Extrait d'un second Mémoire sur le phosphore, dans lequel il est traité de la combinaison indirecte avec les substances metalliques, par Mr. *Pelletier*; in *de la Metherie Observ. sur la phys. T. XXXIV.* 1789. S. 193 ff. Quatrième mémoire sur le phosphore, faisant suite aux experiences sur la combinaison du Phosphore avec les substances métalliques, par *le même*; ebendas. *T. XLI.* 1792. S. 284 ff. Cinquième mémoire sur le phosphore, faisant suite aux combinaisons du phosphore avec les substances métalliques, par *le même*; ebendaselbst, S. 292 ff.

§. 2320.

Bey der Wiederherstellung metallischer Oxyde durch solche Reducirmittel, die Phosphor enthalten, oder Phosphor zu liefern im Stande sind, z. B. die Kohle von Blut, Kohle von Knochen, Knochenasche mit Pflanzenkohle, ist es daher leicht möglich, phosphorhaltige Metallmassen zu erhalten, die sich von reinen Metallen ihrer Art unterscheiden. Es hat dies schon zu manchen Täuschungen Anlaß gegeben. Die von einigen Chemisten behauptete **Reduction einfacher Erden**, und die Darstellung eigener Metalle daraus, hatten eine solche Täuschung zum Grunde. Die vermeinten eigenthümlichen Metalle waren phosphorhaltiges Eisen.

Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles de Mlle. *Eléonore de Raab*, par Mr. *de Born*, *T. II*, *Vienne* 1790. 8. Ueber ein neues Metall aus der Schwererde, und den Tungstein- und Molybdenkönig, von Ruprecht; in Crells chem. Annal. 1790. B. II. S. 3 ff. Fernere Nachrichten über das neue Metall aus der Schwererde, von Ebendemselben; ebendas. S. 91 ff. Versuche über die metallische Natur der Bitter-, Kalk- und Kieselerde, von Ebendemselben; ebendaselbst, S. 195 ff. Fortsetzung, S. 291 ff. Bestätigung der Reductionen der

alkalischen Erden, vom Hofr. v. Born; ebend. S. 483 ff. Neuere Nachrichten über die Metallisation der alkalischen Erden, und deren Erweis gegen die geäußerten Widersprüche, von Ebendemselben; ebendas. 1791. B. I. S. 3 ff. Bestätigende Versuche über die Metallisation der alkalischen Erden, von Westrumb; ebendas. S. 54 ff. Fortgesetzte Nachrichten über die Metallisation der alkalischen Erden, von Born; ebendas. S. 99 ff. Zweifel über die Metallisation der einfachen Erden; von Westrumb; ebendas. S. 101. Ueber die vorgegebene Reduction der einfachen Erden, von Klaproth; ebendas. S. 119 ff., und in *Gren's Journ. der Phys.* B. III. S. 197 ff. Bestätigung der unmetallischen Natur der einfachen Erden, von Westrumb; in Crells chem. Annal. J. 1791. B. I. S. 202 ff. Einige Berichtigungen über die vermeintliche Metallisirung der Erden, von Klaproth; ebendas. S. 490 ff. Brief von *Westrumb* über *Ruprechts* Reduction der Erden; *in Gren's Journ. der Phys.* B. II. S. 332 ff. *Ebendess.* Versuche über die vorgegebene Reductionsfähigkeit der Erden zu Metallen; *Ebendas.* B. III. S. 44 ff. *Ebendesselben* Nachricht und Verfolg seiner Versuche, die Metallisirung der einfachen Erden betreffend; *ebendas.* S. 212 ff. *Franc. Tihavsky* de metallis e terris obtinendis; in *Jacquin's collectan. ad Botan., Chem. et histor. nat. spect. Vol. IV.*, übersetzt in *Gren's Journ. der Phys.* B. V. S. 22 ff. Lettre de M. *Savaresi* à M. *Fourcroy*; in den *Annal. de chimie*, T. VIII. S. 9 ff. Ebenderselbe, ebendas. T. IX. S. 157 ff. Sur la prétendue metallisation des terres par M. *Savaresi*; ebendas. T. X. S. 61 ff. S. 254 ff. T. XI. S. 38 ff. Geschichte der neu entdeckten Metallisirung der einfachen Erden, nebst Versuchen und Beobachtungen, von *Joh. Fr. Westrumb*, Hannover 1791. kl. 8.

Metallverwandlung.

§. 2321.

Die metallischen Oxyde unterscheiden sich von den einfachen Erden wesentlich. Die mehresten derselben färben

ben das Glas, oder machen es wenigstens undurchsichtig; ihre Auflösungen in Säuren werden durch blausaure Alkalien gefällt, eben so auch durch Gallussäure und Gerbestoff; sie verwandeln die Kohle in kohlensaures Gas; welches alles bey den unmetallischen Erden nicht geschiehet. Ohngeachtet aber die Metalle in gewissen Eigenschaften mit einander übereinkommen, und ein gemeinsames generisches Verhalten zeigen, so bleiben doch bey den einzelnen Metallen sehr wesentliche specifische Unterschiede übrig. Bis jetzt ist es noch keinem Chemisten gelungen, ein Metall aus dem andern Metalle darzustellen, oder das Oxyd des einen aus dem Oxyde eines andern zu scheiden; bis jetzt hat noch niemand die Zusammensetzung irgend eines metallischen Substratums aus ungleichartigen Stoffen dargethan. Man muß daher annehmen, bis die Erfahrung das Gegentheil zeigt, daß die Grundlage jedes einzelnen Metalles **wesentlich** von der eines andern verschieden ist, und jedes für sich einen eigenen elementarischen Stoff ausmacht. — Weil die metallischen Oxyde und Gläser aber immer noch ein größeres eigenthümliches Gewicht behalten, als andere unmetallische Erden und Gläser; weil diese letztern ferner durch einen Zusatz von verbrennlichen Dingen nicht in Metall verwandelt werden können; so nahmen die ältern Chemisten einen eigenen **metallisirenden Grundstoff** an, den sie auch das **arsenikalische** oder **mercurialische Wesen** nannten (**principium** arsenicale, mercurius alchemistarum, **terra tertia** *Beccheri*), (worunter der vernünftigere Theil freylich nicht gemeinen Arsenik oder Quecksilber verstand), welcher Grundstoff allen Metallen gemeinschaftlich, aber darin noch mit mehr oder weniger erdigtem und schwefligtem Stoff vereiniget sey. Allein wir haben nicht einen einzigen entscheidenden Versuch, der das Daseyn eines solchen eignen, allen Metallen gemeinschaftlichen Stoffes ins Licht setzte, und man sieht leicht ein, daß er nur will-

führlich bey der unrichtigen Voraussetzung angenommen worden ist, daß in den Metallen eine unmetallische Erde wäre.

§. 2322.

Man wird nun hieraus leicht die Frage zu beurtheilen im Stande seyn: **ob ein Metall in ein anderes verwandelt, oder ob aus ganz unmetallischen Dingen ein Metall hervorgebracht werden könne?** — Wenn die Metalle nicht sowohl in dem Wesen oder in der Qualität ihres Substrats, als vielmehr durch Mischungsverhältnisse ungleichartiger Grundstoffe verschieden sind, so ist die Metallverwandlung **möglich**; sind aber die Substrate derselben wesentlich und elementarisch von einander verschieden, so ist die Metallverwandlung **unmöglich**. Die Erfahrung ist also hier die einzige Schiedsrichterin, und so lange man nicht durch sie das erstere darthut, muß man das letztere glauben. Die Erzählungen der Alchemisten von Verwandlung eines Metalles in ein anderes wird man vergeblich als Beweise aus der Erfahrung anführen wollen, da ihre Richtigkeit sich nicht allein bezweifeln läßt, sondern auch noch niemals erwiesen ist. Die Geschichte des Tages lehrt es auch noch, daß die vorgeblichen **Goldmacher** und **Adepten** sammt und sonders entweder Betrüger oder Betrogene sind, und daß die Sucht der Alchemie immer im umgekehrten Verhältnisse mit ächten chemischen Kenntnissen stehe. Die vorhergehenden und folgenden Bemerkungen über die Metalle werden, um mit **Macquer** zu reden, „schon einen jeden „vernünftigen Mann leicht überzeugen, daß man in der „Chemie überaus geübt seyn müsse, wenn man mit einigem Anschein von Klugheit auch nur die Hervorbringung des gröbsten Halbmetalls unternehmen wollte; sie „werden darthun, wie groß die Thorheit derjenigen sey, „welche Gold und Silber zu machen sich bemühen, ohne

„auch

„auch nur die geringste Kenntniß von den Anfangsgrün-
„den der Chemie zu besitzen, welche sie verachten, sie die
„**gemeine Chemie** nennen, und sie nicht für werth hal-
„ten, sich darin zu unterrichten, ohnerachtet es jeder-
„mann bekannt ist, daß diese Kenntnisse der Anfangs-
„gründe in der Chemie eben so, wie in allen andern Wis-
„senschaften, höchst wichtig und höchst wesentlich und
„zur Erreichung erhabener Gegenstände nöthige Stufen-
„leitern sind. Durch ein besonderes Mißgeschick sind die
„unwissendsten Leute allezeit die eingebildetsten.„

Herm. Conringii de hermetica Aegyptiorum vetere et Paracelsicorum nova medicina liber, Helmst. 1648. und sehr vermehrt 1669. 4. *Ath. Kircheri* mundus subterraneus, P. II. L. II. J. C. Wieglеb historisch-kritische Untersuchung der Alchemie oder der eingebildeten Goldmacherkunst, von ihrem Ursprunge sowohl, als Fortgange, und was nun von ihr zu halten sey. Weimar 1777. 8.

* * *

§. 2323.

Der Theil der angewandten Chemie, welcher das Verfahren zeigt und die Regeln vorträgt, nach welchen man bey dem Ausscheiden der Metalle aus ihren Erzen und Verbindungen, worin sie in der Natur vorkommen, und bey dem Zugutemachen derselben verfährt, heißt die **Hüttenwissenschaft**, oder **Metallurgie**. Die **Probirkunst** (Docimasia) giebt Anleitung, den Gehalt der Erze und der Verbindungen der Metalle, im Kleinen zu erforschen. Die Grundsätze beider Zweige der angewandten Chemie sind zwar in dem Folgenden, zum Theil im Vorhergehenden, enthalten; aber ihre umständlichere und specielle Abhandlung gehört nicht hierher.

A. Schriften über die metallurgische Probirkunst.

1) Beschreibung aller fürnemisten mineralischen Ertzt und Bergwerksarten, wie dieselbigen, und eine jede insonderheit,

heit, ihrer Natur und Eigenschaft nach, auf alle Metalle probirt, und im kleinen Fewer sollen versucht werden, — durch Lazarum Erkern. Frankf. am Mayn 1574. Fol. 1580. Fol. 1629. Fol. (auch unter dem Titel: Probierbuch) 1637. Fol. 1703. Fol.

2) Modestin Fachs Probierbüchlein. Leipzig 1597. 8. 1689. 8.

3) *Olai Borrichii* Docimastice metallica, clare et compendiarie tradita. Hafniae 1677. 4. 1680. 4.
Olai Borrichii metallische Probierkunst. Kopenh. 1680. 8.

4) Chr. C. Schindler metallische Probierkunst. Dresden 1697. 8.

5) *Geo. Ern. Stahlii* diss. metallurgiae pyrotechnicae et docimasiae metallicae fundamenta, resp. *Fritsch.* Hal. 1700. 4.; und in seinen *opusc.* S. 765 ff.
Georg Ernst Stahls Anweisung zur Metallurgie. Leipzig 1744. 8.

6) Christ. Andr. Schlüter Probierbuch; hinter seinem gründlichen Unterricht von Hüttenwerken. (s. B. 6.)

7) *Jo. Andr. Cramer* elementa docimasiae. Lugd. Bat. 1739. 8. 1744. 8.
Joh. Andr. Cramers Anfangsgründe der Probierkunst, a. d. Latein. übers. von Chph. Ehreg. Gellert. Stockh. 1746. 8. Leipz. 1766. 8.

8) J. G. Kiesslings Probierkunst. Leipzig 1741. 8.

9) Anfangsgründe zur Probierkunst, von C. E. Gellert. Leipzig 1755. 8. 1772. 8.

10) Joh. Gottfr. Lehmanns Probierkunst. Berlin 1761. 8. 1775. 8.

11) Das Probiren, in so weit diese Wissenschaft zu dem Münzwesen nothwendig gehört, von Joh. Otto Ruperti. Braunschweig 1765. 8.

12) Fr. L. Cancrinus Erste Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Zweyter Theil. Frankf. 1773. 8.

13) Essais de mineralogie docimastique, par M. *Sage.* T. I. II. à Paris 1777. 8.

14) Kurze Anleitung zur Probierkunst auf trocknem Wege; in Jacquins medicin. Chemie, S. 450 ff.

15) *Torb. Bergman* de minerarum docimasia humida, Upsal. 1780. 4.; und in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 399 ff.

16) Ele-

16) Elemens de chimie docimaſtique, par M. *de Kibacourt.* à Paris 1786. 8.
17) Joh. Fr. Gmelin chemiſche Grundſätze der Probir- und Schmelzkunſt. Halle 1786. 8.
18) J. C. F. Göttling Anfangsgründe der Probierkunſt, nach Cramer. Leipzig 1794. 8.
19) Handbuch der Probirkunſt, von Vauquelin, überſetzt von Wolff. Königsberg 1800. 8.

B. Schriften über die geſammte Metallurgie.

1) *Geo. Agricolae* de re metallica libri XII. Baſil. 1546. fol. 1556. fol. 1558. fol. 1561. fol. 1621. fol. 1657. fol.
Ge. Agricol. XII Bücher vom Bergwerk. Baſel 1757. Fol.
Bergwerksbuch. Baſel 1621. Fol.
Ge. Agricola Bergwerksbuch, verteutſcht durch *Phil. Bechium.* Frankf. 1580. Fol.
2) *Lazar. Erker* de re metallica. Francof. 1629. fol.
Lazar. Erker aula ſubterranea, oder Beſchreibung derjenigen Sachen, ſo in der Tiefe der Erde wachſen. Frankf. 1694. 4. 1703. Fol. verdeutſcht und verbeſſert durch *J. E. C.* 1736. Fol.
3) *Albaro Alonſo Barba* el arte de los metales, en que ſe enſena el verdadero beneficio do los de oro y plata por azogue el modo de fondir los todos, y como ſe han de refinar. Madrit 1640. 4. 1729. 4.
Albaro Alonſo Barba Bergbüchlein. Hamburg 1696. 8. Frankf. 1726. 8. 1739. 8.
Albaro Alonſo Barba Docimaſie, oder Probier- oder Schmelzkunſt. Wien 1749. 8.
Traité de l'art metallique, tirée des oeuvres d'*Alvare Alphonſe Barba.* à Paris 1730. 12.
Metallurgie, ou l'art de tirer et de purifier les metaux, traduite de l'Eſpagnol d'*Alphonſe Barba.* à Paris 1751. T. I. II. 8.
4) Stahl's vorher (A. 5.) angef. Schrift.
5) Dan. Kellners Berg- und Salzwerksbuch. Frankf. und Leipzig 1702. 8.
6) Chph. Andr. Schlüters gründlicher Unterricht von Hüttenwerken. Braunſchweig 1738. Fol.
7) Anfangsgründe zur metalliſchen Chemie, von Chph. Ehreg. Gellert. Leipzig 1751. 8. 1776. 8.

8) Elementa metallurgiae, ſpeciatim chemicae, conſcripta a *Jo. Gottſch. Wallerio.* Holm. 1768. 8.
Anfangsgründe der Metallurgie, beſonders der chemiſchen; a. d. Latein. des Joh. Gottſch. Wallerius. Leipz. 1770. 8.

9) Anfangsgründe der Metallurgie, durch Joh. Andr. Cramer. Blankenb. und Quedlinb. I. Th. — III. Th. 1. B. 1774—77. Fol.

10) *Hermenigildi Pini* de venarum metallicarum excoctione. Vindob. Vol. I. 1780. 4. Vol. II. 1781. 4.

11) Joh. Ant. Scopoli's Anfangsgründe der Metallurgie. Manheim 1789. 4.

12) J. Fr. Gmelin's vorher (A. 17.) angef. Schrift.

Zweyte Abtheilung.

Von den Metallen einzeln genommen, und ihren Verbindungen mit den bisher vorgekommenen Körpern und unter einander ſelbſt.

§. 2324.

Die Ordnung, in welcher die Metalle einzeln betrachtet werden können, iſt ganz willkührlich, unbeſchadet der Deutlichkeit. Wir wollen hier zuerſt von den edlen Metallen, hernach von den unedlen handeln.

Gold.

§. 2325.

Das **Gold** (Aurum), und in der Sprache der Alchemiſten die **Sonne** (Sol), oder der **König der Metalle**, iſt ein edles Metall von einer gelben Farbe. Es iſt nach dem reinen Platinum die dichteſte unter allen bekannten Materien, und das eigenthümliche Gewicht des reinſten Goldes ſchätzt man in Vergleichung mit dem Waſſer 19,640; nach **Briſſon** aber beträgt es nur 19,361. Die Härte des Goldes iſt mittelmäßig, und

es

es läßt sich leicht abnutzen. Seine Federkraft ist unbeträchtlich, und sein Klang sehr geringe. Seine Zähigkeit oder absolute Festigkeit ist groß, wird aber doch von einigen Metallen übertroffen (§. 2185.). **Muschenbroek** fand, daß eine Goldstange, die 0,1 Zoll rheinl. dick war, 500 ℔ tragen konnte. Nach **Sickingens** Versuchen zerriß ein Goldfaden von 0,3 Linien pariſ. Dicke und 2 Fuß Länge von 6 Pf. 9 Unzen 4 Qu. und 60 Grän franz. medic. Gewicht, und nach 7 andern Versuchen von 16 Pf. 6 Unzen 43$\frac{3}{7}$ Grän. Die Ductilität des Goldes übertrifft die aller andern bekannten Metalle (§. 2186.), und ist zum Erstaunen groß; wie das **Blattgold** und das feine vergoldete Silberdrath zu den Treſſen beweiſt. Das Gold wird bey dem fortgeſetzten Hämmern zwar spröder (s'ecrouit), erlangt aber durchs Anlaſſen (recuit) oder Ausglühen seine vorige Geschmeidigkeit bald wieder.

Das Gold findet sich natürlich:

I. gediegen

1. gediegen Gold: a) goldgelbes
   b) messinggelbes
   c) graugelbes

II. verlarvt (§. 2307.)

1. Schrifterz: (Tellurmetall, Gold, Silber.)
2. Gelberz: (Tellurmetall, Gold, Bley, Silber.)

§. 2326.

Das Gold hat weder Geschmack noch Geruch, auch wenn es gerieben oder erhitzt wird. Wasser und Luft wirken gar nicht auf dasselbe, und es verliert in den letztern nie seinen Glanz, und rostet nicht. Fremdartige Dinge in der Luft können freylich seine Oberfläche unscheinbar machen; das ist aber Schmutz und kein Rost.

§. 2327.

Zum Schmelzen erfordert das Gold die anfangende Weißglühehitze, die man auf 1300° Fahrenheit schätzt, und

und es fließt mit einer Aquamarinfarbe auf der Oberfläche. Bey dem ganz langsamen Erkalten und Gestehen ist es fähig, eine crystallinische Fügung anzunehmen, und zwar in kurzen vierseitigen Pyramiden. Es ist in der Hitze unseres Ofenfeuers vollkommen beständig, und es steigt nichts vom Rauch aus ihm auf, wie die Versuche von **Kunkel**, **Robert Boyle** und **Gasso Claväus** beweisen, die das Gold Monate lang in einem anhaltenden Flusse im Glasofen erhielten, ohne daß das Gold am Gewicht oder in den übrigen Eigenschaften verändert worden wäre. Indessen ist diese Feuerbeständigkeit des Goldes doch nur relativ in Ansehung des angewandten Feuers, und es ist jetzt erwiesen, daß das Gold in der Hitze sehr großer Brenngläser und Brennspiegel wirklich flüchtig ist. Schon **Homberg** hatte in dem Brennpuncte des großen Tschirnhausischen Brennglases die Verflüchtigung des Goldes wahrgenommen, und behauptete auch, das Gold in ein violettes Glas verwandelt zu haben. Man machte ihm aber schon damals die Erinnerung, daß dies erhaltene Glas von den Unterlagen hergerührt habe. **Macquer** stellte in neuern Zeiten, in Gesellschaft mehrerer französischer Akademisten, diese Versuche mit eben dem Brennglase wieder an, und er fand, daß aus dem im Brennpuncte liegenden Golde ein Rauch aufstieg, der eine darüber gehaltene Silberplatte augenscheinlich vergoldete; daß die fließende Goldkugel in eine heftige Rotationsbewegung kam; und daß sich auf der Oberfläche eine matte Haut zeigte, die endlich in der Mitte eine violette Verglasung ansetzte. Die Unterlage war Porzellanerde. **Macquer** glaubt aber doch, daß man aus seinen Versuchen noch nicht mit Gewißheit auf die Verglasbarkeit des Goldes schließen könne, und daß diese also noch nicht mit aller Evidenz erwiesen sey, weil sie in seinem Versuche doch auch von fremdartigen Theilen habe herrühren können. — Auch bey dem Schmelzen des Goldes vor

dem

dem Löthrohre mit Sauerstoffgas bemerkte Ehrmann die Verflüchtigung des Goldes.

Observations faites par le moyen du verre ardent, par Mr. *Homberg;* in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*, vom J. 1702. S. 147., übers. in Crells chem. Archiv, B. II. S. 267. Eclairciſſement touchant la vitrification de l'or au verre ardent, par *le même;* ebendaſ. vom J. 1707. übers. a. a. O. S. 332. Macquers chym. Wörterb. Th. I. S. 466 ff. 490 ff. Th. II. S. 712 ff. Ehrmanns Schmelzkunſt, §. 54.

§. 2328.

Gegen den Sauerſtoff äußert das Gold unter allen Metallen die ſchwächſte Verwandtſchaft. Es verbindet ſich damit in einem zwiefachen Verhältniſſe. Im geringern Verhältniſſe damit verbunden, erſcheint es, als oxydulirtes Gold unter Purpurfarbe; im größern Verhältniſſe aber, als oxydirtes Gold, mit gelber Farbe. Letzteres iſt bloß auf naſſem Wege darzuſtellen; erſteres aber auch auf trocknem Wege, und zwar vermittelſt des electriſchen Feuers; indem man entweder Golddrath durch Entladung einer ſtarken Batterie, oder Goldblättchen mittelſt einer, aus großen Metallplatten erbaueten, Volta'ſchen Säule, verbrennt. In den purpurrothen Goldoxyden iſt der Sauerſtoff nur ſchwach mit dem Golde verbunden, ſo daß eine mäßige Hitze hinreicht, das Gold metalliſch herzuſtellen.

Gold und Säuren.

§. 2329.

Das Gold wird von den bekannten gewöhnlichen Säuren nicht angegriffen. Daß die concentrirte Salpeterſäure durch anhaltende Hitze indeſſen das Gold, wiewohl nur obenhin und in ſehr unbeträchtlicher Menge, aufzulöſen im Stande ſey, hat Brandt erwieſen. Til-

ler

let glaubt, daß ihre Wirkung nur mechanisch sey; **Morveau** hält sie für chemisch; nach **Deyeux** hat aber diese Auflösung nur bey Anwendung der unvollkommenen, oder mit nitrösem Gas angeschwängerten, Salpetersäure Statt. Das gewöhnliche Auflösungsmittel des Goldes aber ist die **salpetrigtsaure Salzsäure** (Acidum nitroso-muriaticum), ein Gemisch von der Salzsäure und der Salpetersäure, das unter dem Namen des **Königswassers**, weil es das Gold, als den König der Metalle, auflöset, oder des **Goldscheidewassers** (§. 876.) bekannt ist.

Neue Versuche, die Auflösung des Goldes in Scheidewasser betreffend, von Geo. Brandt; in den schwed. Abhandl. J. 1748. B. X. S. 46 ff. Tillet über die Wirkung der Salpetersäure auf feines Gold, wenn man sie lange damit kochen, und beynahe ganz darüber einkochen läßt; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1780. S 241 ff., übers. in Crells chem. Annal. 1787. B. II. S. 362 ff. S. 449 ff. De Morveau, Ist das Gold, welches kochende Salpetersäure in sich nimmt, wahrhaftig darin aufgelöst? aus den *Nouv. Mém. de l'ac. de Dijon*, 1784. Sem. II. S. 133 ff. übersetzt ebendas. J. 1789. B. II. S. 535 ff.

§. 2330.

Man verfertiget dies Königswasser entweder durch Zusammenmischen der Salpeter- und Salzsäure, oder durch Auflösung des Salmiaks oder des Kochsalzes in Salpetersäure. Es ist aber hierbey nicht jedes Verhältniß gleich wirksam und gut. Gewöhnlich wird das Goldscheidewasser aus drey Theilen Salpetersäure, und einem Theile Salzsäure zusammengesetzt. Da aber die Salzsäure das eigentliche Auflösungsmittel des Goldes ist, und die Salpetersäure zu dessen Auflösung nur dadurch beyträgt, daß sie von ihrem Sauerstoffe so viel abgiebt, als das Gold bedarf, um in der Salzsäure auflöslich zu seyn, so ist ein Verhältniß von zwey Theilen Salzsäure und einem

einem Theile Salpetersäure, oder auch beides zu gleichen Theilen, angemessener. Ein Theil Gold, in dünnen Blechschnitzeln, mit 4 Theilen Salzsäure und 2 bis 3 Theilen Salpetersäure übergossen, löset sich im Kalten nach und nach ruhig und ohne bemerkbare Entweichung einer Gasart, völlig auf. Wird aber die Auflösung durch angebrachte Wärme beschleunigt, so bedarf es einer größern Menge des Auflösungsmittels, weil alsdann ein Theil der auf Kosten der Salpetersäure oxygenirten Salzsäure gasförmig entweicht. Die gesättigte Auflösung ist schön gelb von Farbe, und wenn das Gold nicht unrein war, vollkommen klar, sie schmeckt sehr herbe, und färbt Haut, Federn, Elfenbein u. d. gl. dunkel purpurfarben. Abgeraucht giebt sie in der Kälte schöne goldgelbe unregelmäßige Crystalle, welche an Farbe fast den Topasen gleichen. Man erhält diese Crystalle nicht bloß, wie **Monnet** behauptet, aus dem mit Salmiak oder Kochsalz verfertigten Königswasser, sondern auch aus demjenigen, welches bloß aus Salzsäure und Salpetersäure gemischt besteht, wenn nur die Auflösung des Goldes darin recht gesättiget ist.

§. 2331.

Diese **Goldcrystalle** sind **salzsaures Gold** (Aurum muriaticum, *Muriate d'or*). Sie schmecken herbe und ätzend, und ziehen an der Luft Feuchtigkeiten an. Sie schmelzen in der Hitze, lassen die Salzsäure fahren, und das Gold bleibt als ein gelbes Pulver zurück, das sich ohne Zusatz wieder zu metallischem Golde zusammenschmelzen läßt, aber auch an und für sich nur fein zertheiltes metallisches Gold zu seyn scheint. Wenn die Goldauflösung an freyer Luft schnell abgedampft wird, so soll nach **Brandts** Erfahrungen ein Theil des Goldes durch die Salzsäure verflüchtiget werden.

§. 2332.

§. 2332.

Wenn man in eine gläserne Flasche mit eingeriebenem Stöpsel, worin oxygenirtes salzsaures Gas enthalten ist, Goldblättchen wirft, die auf ein Stückchen Glasröhre gewickelt sind, so verschwindet in kurzer Zeit das Gold gänzlich, und wird zu einer gelben Flüssigkeit. Es entsteht nun ein leerer Raum im Glase, und wenn man das Glas umgekehrt unter dem Wasser öffnet, so dringt dasselbe schnell hinein. Die elastische oxygenirte Salzsäure wird nemlich mit dem Golde zur tropfbaren Flüssigkeit, und wenn man so viel Goldblättchen anwendet, als sich auflösen lassen wollen, so erhält man eine gesättigte tropfbare flüssige Goldauflösung in Salzsäure, die sich mit Wasser vollkommen verdünnen läßt, herbe und ätzend schmeckt, schön gelb aussieht, wie die Auflösung des Goldes in Königswasser, und auch eben so die Haut ꝛc. färbt. Diese Auflösung des Goldes in der oxygenirten Salzsäure geschieht ganz stille, ohne Aufbrausen und ohne Entwickelung von Luftarten, und liefert beym Abdunsten und Abkühlen eben die Crystalle, als die Auflösung in Königswasser. **Scherer** hat die merkwürdige Entdeckung gemacht, daß, wenn die elastische oxygenirte Salzsäure recht concentrirt und wasserfrey ist, das hineingebrachte Blattgold sich sogar entzündet.

Scherer, in *Gren's Journ. der Phys.* B. VIII. S. 375 f.

§. 2333.

Diese von **Scheele** zuerst bemerkte Auflösung des Goldes giebt den besten Aufschluß über die Auflösung des Goldes in dem Königswasser, das doch weder in der verdünnten Salpetersäure allein, noch in der gemeinen Salzsäure aufgelöst werden kann. Die Salzsäure ist nemlich im Königswasser als oxygenirte enthalten, und als solche darin das eigentliche Menstruum des Goldes. Das Königswasser ist ein Gemisch aus salpetrigter Säure

und

und oxygenirter Salzsäure. Das Gold entzieht der letztern den Sauerstoff wieder, welchen sie der Salpetersäure entzogen hat; es wird dadurch oxydirt, und als Goldoxyd von der Salzsäure aufgelöset.

§. 2334.

Auch das mit oxygenirter Salzsäure geschwängerte Wasser löst das Gold völlig und ohne Aufbrausen auf. Das Gold zerlegt hierbey das Wasser nicht, weil es schon von der Säure den Sauerstoff in nöthiger Menge erhält.

§. 2335.

Wenn Goldblättchen mit gleichen Theilen Alaun, Salpeter und Kochsalz im Wasser gekocht werden, so erhält man auch eine Auflösung des Goldes. Man nennt dies das **stille Auflösungsmittel** (Menstruum sine strepitu), und man sieht leicht ein, daß hierbey eine Art Königswasser entsteht.

§. 2336.

Wenn man zu der mit Wasser verdünnten und gesättigten Auflösung des Goldes in Königswasser oder in oxygenirter Salzsäure ätzendes Kali oder Natrum tröpfelt, so entsteht langsam ein bräunlicher gelber Niederschlag, der ein wahres Goldoxyd ist, wie sein äußeres Ansehen, seine Auflösung in Königswasser ohne entstehendes Salpetergas, und seine Fähigkeit, sich mit dem Glase im Flusse zu vereinigen, beweist. Er ist nach dem sorgfältigsten Aussüßen und Trocknen dunkelroth von Farbe, löst sich nicht im Wasser auf, ist geschmacklos, und hat nach **Bergman** etwa $\frac{1}{10}$ Zunahme an Gewichte. In der Schmelzhitze läßt er sich für sich allein ohne brennbaren Zusatz wieder zu Gold reduciren.

§. 2337.

Die kohlensauren feuerbeständigen Alkalien schlagen die Auflösung des Goldes in Königswasser und oxygenirter Salzsäure gelblich nieder. Es entwickelt sich dabey aus dem Alkali kohlensaures Gas, auch wenn die Auflösung des Goldes keine überschüssige und freye Säure enthält, weil das niederfallende Goldoxyd wenig oder nichts von der Kohlensäure aufnehmen kann, welche das Alkali enthält.

§. 2338.

Das Gold wird jedoch durch die fixen Alkalien meistens nur unvollständig gefällt, indem gern ein Theil desselben in der Flüssigkeit aufgelöset zurückbleibt. Man thut daher wohl, die Auflösung nach geschehener völliger Sättigung mit einem fixen Alkali, aus einer Retorte zur Trockne abzuziehen, den Rückstand mit heißem Wasser aufzuweichen, und so das Goldoxyd zu sammeln.

§. 2339.

Die Kieselfeuchtigkeit schlägt aus der Goldauflösung ebenfalls ein gelbes Pulver nieder, das aus Goldoxyd und Kieselerde besteht, beym Glühen eine Purpurfarbe annimmt, mit Glase zusammengeschmolzen dasselbe purpurfarben färbt, und in dieser Rücksicht auch vorzüglich in der Emaillirkunst und Porzellanmahlerey brauchbar ist.

§. 2340.

Das Ammonium, sowohl das ätzende, als das kohlensaure, schlägt die Goldsolution noch geschwinder nieder. Es entsteht ein gelblicher Niederschlag, der, auch nach dem sorgfältigsten Aussüßen und sehr behutsam und gelinde anzustellenden Austrocknen, ohngefähr um $\frac{1}{4}$ schwerer ist, als das dazu gebrauchte Gold, und wegen

des heftigen Schlages, mit welchem er, auch selbst in der Menge von einigen Granen, bey einer trocknen Hitze, die etwas über den Siedepunkt des Wassers geht, von selbst abbrennt, den Namen des **Knallgoldes** oder **Platzgoldes** (Aurum fulminans) erhalten hat.

§. 2341.

Die Bereitung dieses Knallgoldes geschiehet am besten so, daß man zu einer gesättigten und mit sechsmal so viel destillirtem Wasser verdünnten Goldauflösung in Königswasser so viel ätzendes Ammonium tröpfelt, bis kein Aufbrausen mehr entsteht, doch muß man sich hüten, nicht überflüssig davon zuzusetzen. Man läßt den Niederschlag in einem Glascylinder sich setzen, gießt die Flüssigkeit klar ab, wäscht den Rückstand mit heißem destillirten Wasser aus, sammlet ihn sorgfältig, und trocknet ihn äußerst behutsam ohne angebrachte Wärme in der Luft, ohne ihn zu reiben, oder stark zu drücken.

§. 2342.

Man erhält dies Knallgold auch, wenn man die Auflösung des Goldes in Königswasser, das mit Salmiak gemacht worden ist (§. 2330.), mit einem feuerbeständigen Alkali niederschlägt; — und endlich auch dadurch, wenn man den durch ein feuerbeständiges Alkali erhaltenen nicht knallenden Niederschlag (§. 2336. 2337.) mit Ammonium, am besten mit ätzendem, in verschlossenen Gefäßen digerirt.

§. 2343.

Wenn man einige Grane Knallgold in einem metallnen Löffel über einem Kohlenbecken oder über einer Lichtflamme erwärmt, so bricht es, sobald es gehörig erhitzt wird, in ein sehr starkes Platzen aus. Es bedarf dazu keiner Anzündung durch einen glühenden Körper,

sondern ein Grad der Wärme, der zwischen dem Siedepunct und dem dunkeln Glühen die Mitte hält, ist dazu hinreichend. Ja bloßes Reiben oder starkes Stampfen desselben ist im Stande, es zum Platzen zu bringen. Die Gewalt, welche es dabey ausübt, ist gegen seine Masse fürchterlich groß. Es ist daher bey seiner Verfertigung, besonders beym Trocknen desselben und beym Aufbewahren, alle mögliche Behutsamkeit nöthig, und es muß nie in eine Flasche mit einem Stöpsel, sondern bloß in ein kleines mit Papier oder Blase zugebundenes Zuckerglas gethan, nie im Mörser gerieben werden u. s. w. Es sind nachtheilige Wirkungen seiner explodirenden Kräfte genug bekannt; besonders traurig ist der Unfall, von welchem **Macquer** selbst Zeuge war.

Macquers chym. Wörterb. Th. III. S. 186.

§. 2344.

Das wohl ausgesüßte Knallgold hat keinen Geschmack, und löst sich im kochenden Wasser nicht auf. In dem Augenblicke, der vor dem Abknallen desselben vorhergehet, bemerkt man an ihm weiter keine Veränderung, als daß es schwärzlich wird, und dann sogleich mit einer dunkeln Flamme und einem sehr empfindlichen Schalle abbrennt. Unausgewaschenes platzt nicht so heftig, und mit kaltem Wasser gewaschenes mit einer hellen Flamme. Durch Kochen mit Wasser oder ätzender Lauge soll es nach **Bergman** so weit gebracht werden, daß es sich durch den electrischen Funken, ja sogar durch bloßes sehr leichtes Berühren, selbst mit einem Stückchen Papier, entzünden lasse. Wenn es mit Wasser angefeuchtet worden ist, so platzt es nicht auf einmal, sondern knistert wie Küchensalz nach und nach ab, in der Ordnung, wie die Theile trocken werden. Die explodirende Kraft des Knallgoldes wirket nach allen Seiten; zehn bis zwölf Gran sind im Stande, einen blechernen Löffel, worauf sie beym

Platzen

Platzen liegen, zu durchbohren, und einen darüber gedeckten schweren Körper in die Höhe zu werfen. Wenn dieser von Silber oder Kupfer ist, so wird er an verschiedenen Stellen vergoldet. Wenn das Knallgold zwischen lockerm Papier verplatzt, so findet man es theils in sehr kleinen Körnern reducirt, theils in ein röthliches oder violettes Pulver verwandelt. Wenn man ein Licht nahe an den Löffel hält, in welchem etwa ein Gran Knallgold abbrennt, so wird jenes ausgelöscht. In genau verschlossenen und mit ihrer Mündung unter Wasser getauchten metallnen Röhren verpufft, entwickelt sich ein elastischer luftförmiger Stoff, der nach allen Kennzeichen Stickgas ist, und nach **Bergman** aus einer halben Drachme Knallpulver ohngefähr 7 schw. Cubikzoll beträgt. In starken metallenen Kugeln eingeschlossen, erlangt das Knallgold über dem Feuer seine Metallgestalt wieder, ohne zu verplatzen oder die Kugel zu zersprengen. In der Art seiner Wirkung ist es daher vom Schießpulver ganz verschieden.

§. 2345.

Das Knallgold verliert seine fulminirende Kraft auf mehrere Art: 1) ohne Zusatz für sich allein; wenn man es nach und nach einer sehr gelinden Erwärmung aussetzt, so wird das Ammonium verflüchtigt, und das Gold in ein bloßes Oxyd verwandelt. Man muß aber dabey sehr viel Geduld anwenden, und das geringste Umrühren oder Reiben verhüten. 2) Durch den Zusatz jeder trocknen und pulverigten Materie, mit welcher das Knallgold innig gemengt wird, und wodurch seine Theile von einander entfernt werden; 3) dadurch, daß man zwey Theile Schwefel behutsam darüber abbrennt, oder auch das Knallgold nach und nach in fließenden Schwefel trägt. Feuerbeständiges aufgelöstes Alkali benimmt dem Knallgolde keinesweges seine explodirende Kraft, auch selbst

beym Kochen nicht; trocknes thut es, wie jede pulverigte Substanz, die damit zusammengerieben wird. Mit etwas Oel hat es Sayte ebenfalls ohne Knall hergestellt. — Alles Knallgold, welches nach diesen angeführten Verfahrungsarten seine platzende Eigenschaft verlohren hat, läßt sich im Schmelzfeuer ohne Zusatz reduciren.

§. 2346.

Ein nicht knallender Goldkalk, wie z. B. der Niederschlag des Goldes durch feuerbeständiges Alkali oder Kalkwasser, wird knallend, wenn man ihn mit der Auflösung von ammonischen Neutralsalzen digerirt. Man findet ihn nach dem Aussüßen am Gewicht vermehrt, und das Neutralsalz wird zum Theil zersetzt, und seine Säure frey gemacht. Die Salzsäure löst das Knallgold leicht auf, läßt es aber durch ein feuerbeständiges Alkali als Knallgold fallen.

§. 2347.

Wenn man recht ausgesüßtes Knallgold mit etwas Schwefelsäure aus einer Retorte destillirt, so steigt schwefelsaures Ammonium auf, und das Knallgold verliert seine platzende Kraft. Dies letztere geschieht auch, wenn es mit concentrirter Schwefelsäure, aber nicht, wenn es mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird; beym bloßen Digeriren damit bleibt es knallend.

§. 2348.

Aus diesen angeführten Erfahrungssätzen erhellet, daß das Knallgold Ammonium enthält, und daher **ammonisches Goldoxyd** (Aurum ammoniatum, *Oxyde d'or ammoniacal*) genennt werden kann; daß das Ammonium allein die knallende Eigenschaft des Platzgoldes bewirkt, daß aber nicht Feuchtigkeit oder ein eigner elastischer Stoff, wie **Hoffmann** annahm, noch Kohlensäure

nach

nach **Black**, noch ein eigner Salpeterschwefel, wie **Baumé** glaubte, noch nach andern ein salpetersaures Ammonium, die Ursach des starken Platzens des Knallgoldes in der Hitze seyn könne, wie **Bergman** umständlich gezeigt hat. Das Verplatzen des Knallgoldes wird dadurch hervorgebracht, daß das Ammonium hierbey zersetzt wird, daß sein Hydrogen mit dem Sauerstoff des Goldoxyds zusammentritt, und expansiblen Wasserdunst erzeugt, und der andere Bestandtheil des Ammoniums, das Azot, plötzlich frey wird, und vereinigt, und damit Wasser bildet, als elastische Flüssigkeit, als Stickgas, entweicht.

Fr. Hoffmanni experimenta, quae auri naturam atque proprietates declarant; in seinen *obs. phys. chem.* S. 368. *Black*, in den *Essays and obs. read before a society in Edinbourgh*, Vol. II. Baumés erläuterte Experimentalchemie, Th. III. S. 28 ff. Macquers chym. Wörterb. Th. III. S. 173 ff. Scheele von Luft und Feuer, S. 116 ff. *Bergman opusc. phys. chem.* Vol. II. pag. 133. Wieglebs Handb. der Chemie, B. I. §. 555. *Fourcroy elemens de chymie*, T. III. 4. edit. S. 392 ff. Erklärung des Knallgoldes; in Ingenhouß verm. Schriften, Th. I. S. 340. *Chr. G. Eschenbach* pr. de quibusdam auri calcibus et salibus mercurialibus observationes, Lipſ. 1785. 4. Versuche über das Knallgold, von Martinovich; in Crells Beytr. zu den chem. Annalen, B. IV. S. 149 ff. Fortsetzung, in den chem. Annalen, 1790. B. II. S. 98 ff. S. 202 ff.

§. 2349.

Auch das Kalkwasser schlägt das Gold aus seiner Auflösung in Königswasser und oxygenirter Salzsäure als ein gelbliches Pulver nieder, das an der Luft purpurfarben zu werden pflegt, aber nicht platzend ist.

§. 2350.

Rohe Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Baryterde schlagen das Gold aus der Auflösung ebenfalls blaß-

gelb nieder. Alle diese Goldoxyde sind dem durch feuerbeständiges Alkali erhaltenen ähnlich, und lassen sich durch bloßes Schmelzen ohne Zusatz reduciren, wobey sie mit Hülfe des pneumatisch-chemischen Apparats Sauerstoffgas geben.

§. 2351.

Das durch ein feuerbeständiges Alkali oder eine Erde gefällte Goldoxyd löst sich in allen Säuren auf, und liefert damit metallische Salze, die aber noch nicht alle bekannt und gehörig untersucht sind. Die Auflösungen des Goldoxyds in Schwefelsäure, oder das **schwefelsaure Gold** (Aurum sulphuricum, *Sulfate d'or*), in Salpetersäure, oder **salpetersaures Gold** (Aurum nitricum, *Nitrate d'or*), in Salzsäure, oder das **salzsaure Gold** (Aurum muriaticum, *Muriate d'or*), und in Flußsäure, oder das **flußsaure Gold** (Aurum fluoricum, *Fluate d'or*) sind nicht crystallisirbar, aber auch noch wenig bekannt. Das **boraxsaure Gold** (Aurum boracicum, Boras auri, *Borate d'or*) kennt man auch noch nicht recht.

§. 2352.

Die flüssige Phosphorsäure löst auch das Goldoxyd auf, und dies **phosphorsaure Gold** (Aurum phosphoricum, *Phosphate d'or*) läßt sich durch die Hitze zu einem schönen hellrothen, zerfließlichen Glase schmelzen. Die phosphorige Säure fället das Gold nach **Marggraf** aus der Auflösung in Königswasser langsam und metallisch.

§. 2353.

Die Weinsteinsäure nimmt das Goldoxyd ebenfalls in sich; man kennt aber dies **weinsteinsaure Gold** (Aurum tartarosum, *Tartrite d'or*) noch nicht weiter. Die Sauer-

Sauerkleesäure scheint damit ein schwerauflösliches Salz zu machen (**sauerkleesaures Gold**, Aurum oxalicum, *Oxalate d'or*). Das **zitronensaure Gold** (Aurum citricum, *Citrate d'or*), und das **äpfelsaure Gold** (Aurum malicum, *Malate d'or*) sind noch nicht untersucht. Die Benzoesäure löst durch Hülfe des Wassers und der Siedhitze das Goldoxyd auf, doch nur in geringer Menge. Dies **benzoesaure Gold** (Aurum benzoicum, *Benzoate d'or*) schießt nach **Trommsdorf** zu schwerauflöslichen, unregelmäßigen Crystallen an, die luftbeständig sind, und durch Glühen das Gold metallisch zurücklassen. Das **essigsaure Gold** (Aurum aceticum, *Acetate d'or*), so wie das **bernsteinsaure Gold** (Aurum succinicum, *Succinate d'or*), ist auch noch nicht recht bekannt. Sowohl die Weinsteinauflösung, als der Essig, schlagen das Gold aus der Auflösung in Königswasser metallisch nieder.

§. 2354.

Durch blausaures Kali oder Natrum, wird das Gold aus seinen Auflösungen nicht gefällt. Ist aber das Gold nicht völlig rein gewesen, oder die alkalische Basis dieser blausauren Salze nicht vollständig durch die Blausäure neutralisirt, so kann zwar ein Niederschlag erfolgen, welcher aber nicht als eigentliches **blausaures Gold** (Aurum zootinicum, *Prussiate d'or*) anzusehen ist. Auch das mit einem fixen Alkali bewirkte Goldoxyd löst sich in der Blutlauge auf.

Andr. Siegm. Marggraf von der Solution verschiedener Metalle in einem mit Wasser aufgelösten Alkali; im I. B. seiner chem. Schriften, S. 122.

§. 2355.

Galläpfeltinctur fället das Gold aus dem Königswasser theils als ein metallisches glänzendes Häutchen, theils als einen purpurfarbnen Niederschlag, der endlich

braunroth wird. Er ist gallussaures Gold (Aurum gallaticum, *Gallate d'or*). Dieser Niederschlag ist in den Säuren auflösbar, und läßt sich durch bloßes Reiben und Glühen reduciren.

Fr. Aug. Cartheuser de praecipitatione metallorum per vegetabilia adstringentia annotationes quaedam; in den *act. societ. hass.* 1771. S. 60 ff. Fr. Aug. Cartheusers Anmerkungen von dem Niederschlagen der Metalle durch adstringirende Vegetabilien; übers. im XII. B. des neuen Hamb. Magaz. S. 138 ff. Morveau, Maret und Durande theor. pract. Chemie, Th. III. S. 306.

§. 2356.

Aus allen Auflösungen des Goldes in Säuren läßt sich das Gold durch Ammonium als Knallgold fällen.

Gold und einige andere Körper.

§. 2357.

Die Alkalien wirken keinesweges auf das metallische Gold, weder auf nassem, noch auf trocknem Wege. Das Goldoxyd aber, oder der Niederschlag des Goldes aus dem Königswasser durch feuerbeständiges Alkali löst sich im Ammonium vollkommen auf; es schlägt sich aber das Gold bey der bloßen Ausstellung der Auflösungen an die Luft, und durchs Verdunsten des Ammoniums wieder als Knallgold nieder. Daß auch die feuerbeständigen Alkalien das Goldoxyd aufzulösen vermögen, beweiset die gelbe Farbe, welche die Goldsolution auch bey der Uebersättigung mit diesen Alkalien behält.

Bergman de attraction. elect.; in seinen *opusc. Vol. III.* S. 451.

§. 2358.

Weder der Weingeist, noch die Oele, noch die Aetherarten wirken auf das metallische Gold. Wenn man

man aber in einem Glase auf die Auflösung des Goldes in Säuren Aether gießt und damit schüttelt, so zieht der letztere das salzgesäuerte Gold sogleich aus der Säure in sich, und giebt sich damit als eine schöne klare gelbe Auflösung auf der nun entfärbten Säure oben auf. An der freyen Luft verdunstet der Aether wieder, und das Gold bleibt als eine metallische Haut zurück. Die leichten ätherischen Oele entziehen auf eine ähnliche Art den Säuren das aufgelöste Gold; sie halten es aber nur auf eine kurze Zeit zurück, und das Metall legt sich daraus allenthalben im Glase als ein metallisches Häutchen an.

§. 2359.

Die Neutralsalze greifen weder auf nassem Wege, noch im Feuer das Gold an. Borax und Sedativsalz benehmen ihm im Flusse einen Theil seiner Farbe und machen es blässer; Salpeter und Kochsalz geben sie ihm aber durch Schmelzen damit wieder. Das Goldoxyd färbt auch in geringer Menge das Glas rubinroth; und man bedient sich desselben auch in der Porzellanmahlerey zum Purpurroth.

§. 2360.

Schwefel und Gold vereinigen sich im Flusse nicht mit einander; aber die geschwefelten Alkalien lösen das Gold so vollkommen auf, daß es bey zugesetztem Wasser selbst mit durchs Seihepapier gehet. Durch eine Säure läßt sich das Gold zugleich mit dem Schwefel daraus niederschlagen, und wenn man den Schwefel davon abbrennt, so behält man das unveränderte Gold übrig. — Hierauf gründet sich auch die Auflösung des Goldes durchs Schmelzen mit schwefelsaurem Natrum und Kohlenstaub. Die Auflösungen des Goldes in Säuren werden durch die geschwefelten Alkalien gefällt. Der Niederschlag ist nicht Goldoxyd, sondern metallisches Gold und Schwefel, in-

innigst gemengt; weil das Goldoxyd durch den Wasserstoff wiederhergestellt wird. Wenn man den Schwefel durch die Hitze davon verjagt, so bleibt metallischer Goldstaub übrig.

Auflösung des Goldes und Silbers im Feuer durchs Glauberſalz; in Weigels chem. mineral. Prob. Th. I. S. 62. und im Hamb. Magazin, B. XI. S. 548.

* * *

Andr. Cassii de auro cogitata nobilioribus experimentis illustrata, Hamb. 1685. 8. *Fr. Hoffmann* oben (§. 2348.) angef. Abhandl. Wilh. Lewis Historie des Goldes; in seinem Zusammenhange der Künste, Th. I. Macquers chym. Wörterb. Art. Gold.

§. 2361.

Auch der Phosphor geht mit dem Golde eine chemische Vereinigung ein, wenn man nach Pelletier 4 Theile Goldstaub, 8 Theile verglaste Phosphorsäure und 1 Theil Kohlenstaub in einem bedeckten Tiegel schmelzt, damit das Gold in Fluß komme. Freylich verfliegt hierbey der größte Theil des sich bildenden Phosphors; indessen hat doch das Gold durch den wenigen, damit verbundenen, Phosphor seine Natur geändert (**phosphorhaltiges Gold**, Aurum phosphoratum, *Phosphure d'or*); es ist blässer und weißer von Farbe, und spröder. Durch fortgesetztes Schmelzen des Goldes verflüchtigt sich endlich aller Phosphor wieder, und das Gold bleibt im natürlichen Zustande zurück.

Platinum.

§. 2362.

Das **Platinum**, **Platin** (Platinum, *Platine*), sonst auch **weißes Gold** genannt, ist erst in dem vierten Jahrzehend des vorigen Jahrhunderts als ein neues

Me-

Metall in Europa bekannt geworden. Den spanischen Namen **Platina**, das Diminutivum von **Plata**, Silber, hat es wahrscheinlich von seiner weißen Farbe, und von den kleinen Massen, in welchen es vorkommt, erhalten. Der Fundort desselben ist der District von Choco im Königreiche Neu-Granada in Südamerika, woselbst es durch Verwaschen und Schlämmen der goldführenden Erden, in kleinen Körnern zugleich mit dem Waschgolde, gesammelt wird. Die Platinkörner erscheinen gewöhnlich mit lichtstahlgrauer Farbe und glatter glänzender Oberfläche. Eine Abänderung desselben, das **schwarze Platin**, hat eine schwärzliche Farbe, und ein matteres Ansehn. (Das bis jetzt bekannte größte Stück rohen Platins, welches der berühmte **Alex. v. Humboldt** aus Südamerika mitgebracht hat, und sich gegenwärtig in dem königl. Mineralienkabinet zu Berlin befindet, ist ein Geschiebe von der Größe eines Taubeneyes, und wiegt zwey Unzen, zwey Drachmen und 9 Gran.)

§. 2363.

Der erste, welcher des Platins erwähnt, war **Antonio de Ulloa** im J. 1748; **Charles Wood** hatte es aber schon im J. 1741 nach England gebracht, und machte im J. 1749 und 1750 seine Erfahrungen darüber bekannt. Es wurde aber doch unter den Chemisten und Mineralogen nicht recht bekannt, bis **Scheffer** in Schweden im J. 1752, und mit ihm fast zu gleicher Zeit **Lewis** in England ihre Versuche damit bekannt machten. Seit dieser Zeit haben sich mehrere verdiente Chemisten mit seiner Untersuchung beschäfftiget, wohin besonders **Margraf** (im J. 1757), **Macquer** und **Baumé** (1758), **Bergman** (1777), der **Graf von Sickingen** (1781), **Lavoisier**, **Pelletier**, **Guyton**, **Proust**, **Mussin-Puschkin** u. M. gehören.

Die hierher gehörigen Schriften siehe unten.

§. 2364.

§. 2364.

Im rohen Zustande ist das Platin mit mehrerley fremdartigen Metallen, als Eisen, Titan, Chrom, und den weiterhin zu erwähnenden, darin neuaufgefundenen metallischen Stoffen, gemischt, welche hindern, daß es nicht verarbeitet werden kann. Die Reinigung desselben kann auf mehrerley Art geschehen; doch ist eine jede derselben mit einiger Schwierigkeit verknüpft. Das zuerst von **Achard** empfohlene Mittel, um das Platin zu reinigen und streckbar zu machen, besteht im **Arsenik**. Drey Theile rohes Platin werden mit 6 Theilen weißen Arsenik und 2 Theilen kohlensauren Kali gemischt, und in einem gereinigten Schmelztiegel zum Fluß gebracht. Nach dem Erkalten wird die Schlacke abgesondert, und mit dem metallischen Theile wird die Schmelzung mit Arsenik und Kali ein- bis zweymal wiederholt. Zur letzten Schmelzung werden Tiegel mit flachen Boden angewendet, um die Metallstücke in einer platten Form zu erhalten. Die arsenicirten Platinstücke werden hiernächst unter einer Muffel in anhaltender Hitze durchgeglühet; worauf sie, um die Verdampfung des Arseniks zu befördern, zuletzt einigemal mit Oel übergossen und so lange in starkem Feuer erhalten werden, bis alles Oel verdampft ist. Nach völliger Verrauchung des Arseniks werden die im pordsen Zustande erscheinenden Platinstücke zuerst in Salpetersäure gesotten, hierauf in Wasser ausgekocht, bis zum stärksten Weißglühen erhitzt, und schweißend ausgeschmiedet. Auch kann man das arsenicirte Platin in Formen gießen, den Arsenik bey anhaltender Hitze davon verjagen, und das geformte Stück ausschmieden.

§. 2365.

Das eigenthümliche Gewicht des rohen Platins in Körnern fällt, wegen der beygemischten fremdartigen Theile

Theile nicht immer gleich aus. Gewöhnlich beträgt es 16,000. Das gereinigte Platin aber ist beträchtlich schwerer, und verhält sich nach den Versuchen des **Grafen von Sickingen** gegen reines Wasser, wie 21,061 zu 1,000. **Borda** bestimmt das stark gehämmerte nur = 20,980. **Klaproth** aber fand ein von **Chabaneau** in Madrit gereinigtes und geschmiedetes Platinstück = 21,740. Das gereinigte Platin ist also der schwerste und dichteste von allen bekannten Körpern in der Natur. Polirt glänzt es wie Silber. Es läßt sich, wie Gold und Silber, dehnen, hämmern, zu dünnen Blättern schlagen, und zum feinsten Drathe ziehen. An Zähigkeit oder absoluter Festigkeit übertrifft das gereinigte Platinum noch das Gold, und in **Sickingens** Versuch trug ein Platinfaden von 0,3 Linie Dicke und 2 Fuß Länge 28 Pf. 7 Unzen 3 Qu. 65$\frac{1}{2}$ Grän. Die Härte des Platins ist geringer, als die vom Eisen, aber größer als die vom Kupfer.

§. 2366.

In dem Feuer unserer Oefen ist das reine Platin für sich allein nicht schmelzbar; im Brennpuncte des großen Troudainischen und Parkerschen Brennglases floß es jedoch, ohne wie das Gold zu verdampfen. Auch vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas kann es in Fluß gebracht werden. Es ist also das schwerflüssigste unter allen metallischen Substanzen. Beym Zusatz anderer Metalle fließt es aber leichter. Bey seiner großen Schwerflüssigkeit besitzt es die vortreffliche Eigenschaft, sich glühend **schweißen** zu lassen, wenn es rein ist. Das Platin wird auch im heftigsten Feuer, selbst bey seinem Schmelzen, nicht oxydirt, und verliert nichts von seinem metallischen Glanze. Es gehört daher allerdings unter die edlen Metalle.

D'Arcet mémoire sur l'action d'un feu egale, S. 119. Second mém. S. 153. Graf von Sickingen über die

Ursachen der Unschmelzbarkeit der Platina; in Crells neuesten Entd. Th. VI. S. 141 ff. Einige Versuche mit der Platina im Porcellänofen, von L. Crell; in dessen chem. Annalen, J. 1784. B. I. S. 328. Ehrmanns Schmelzkunst, §. 57. Experiences sur la platine, par *Thom. Willis*; in *de la Metherie's observat. sur la phyſ.* T. XXXV. S. 217 ff. Versuche über die Platina, von Thom. Willis; übers. in Crells chem. Annal. 1790. B. I. S. 242 ff. v. Ruprecht. ebendas. B. II. S. 387. Crells chem. Annalen. 1796. B. II. S. 402.

§. 2367.

Das Platinum hat weder Geschmack, noch Geruch. Luft und Wasser wirken nicht darauf, und es verliert bey der vereinigten Wirkung beider nichts von seinem Spiegelglanze.

Platinum und Säuren.

§. 2368.

Das Platinum wird von keiner einzigen einfachen gewöhnlichen Säure angegriffen und aufgelöst. Da aber die gemeine Salzsäure das bey dem rohen Platin befindliche und ihm anhängende Eisen auflöst, so ist dies nach **Bergman** ein Mittel, es davon zu reinigen, wenn man ausgesuchtes Platin mit Salzsäure kocht, und dann wieder gehörig auswäscht. Das rohe Platin verlohr dadurch in **Bergmans** Versuchen $\frac{1}{100}$ seines Gewichts. Andere Reinigungsmittel werden im Folgenden mit beygebracht werden.

§. 2369.

Das eigentliche Menstruum des Platins ist die oxygenirte Salzsäure, und durch dieselbe auch das Königswasser. Das letztere wird dazu am besten aus einem Theile Salpetersäure und zwey Theilen Salzsäure gemacht. Das Platin erfordert aber davon zu seiner Auflösung weit

mehr,

mehr, als das Gold, und es ist dabey die Wärme des Sandbades nöthig. Die Wirkung des Königswassers auf das Platin geschiehet langsam und ohne große Heftigkeit. Es entwickelt sich dabey eine mäßige Menge Salpetergas. Diese Auflösung ist anfänglich gelb; wird aber immer dunkler, je mehr sich das Königswasser mit dem Platin sättiget, und zuletzt rothbraun. Bey der Verdünnung mit Wasser wird sie der Goldsolution ähnlich. Gereinigtes Platin löst sich in salpetergesäuerter Salzsäure völlig auf. Das rohe Platin hinterläßt aber jedesmal einen in Säuren nicht weiter auflöslichen, bläulichschwarzen, etwas glänzenden Rückstand, den man sonst für Graphit gehalten hat; von dessen Beschaffenheit aber noch im Folgenden die Rede seyn wird.

§. 2370.

Diese Platinauflösung (§. 2369.) schmeckt sehr scharf und ätzend, und färbt die Haut schwarzbraun. Abgeraucht giebt sie eine dunkelrothe Salzmasse, die zuweilen unförmliche, manchmal durchsichtige, mehrentheils kleine, irreguläre, und eckigte Körner vorstellt. Beym unmerklichen Abdunsten werden diese Crystalle größer und schöner.

§. 2371.

Diese Crystalle sind **salzsaures Platinum** (Platinum muriaticum, *Muriate de platine*). Abgewaschen und getrocknet sind sie an der Luft beständig, und im Wasser noch schwerauflöslicher als der Gyps; die Auflösung sieht gelb aus, und setzt einige blasse Flocken ab, die nach **Bergman** vermuthlich eisenschüssig sind. Im Feuer fließt dies Salz, läßt seine Säure fahren, und es bleibt das Platin metallisch als ein dunkelgraues Pulver zurück.

§. 2372.

Die Auflösung des Platins in Königswasser (§. 2369.) giebt mit dem **Kali**, es sey kaustisches oder kohlensaures, einen Niederschlag, der aus kleinen, schweren, rothen Crystallen bestehet, die manchmal deutlich achtseitig sind, sich im Wasser auflösen lassen, vom Kali nicht weiter verändert, aber vom Natrum, wiewohl schwer, zersetzt werden, und sonst vor dem Löthrohre zu einem metallischen Platinkorne fließen. Dieser crystallinische Niederschlag ist ein dreyfach zusammengesetztes **Salz** aus Salzsäure, Kali und Platinoxyd (Platinum kalino-muriaticum). Dergleichen zusammengesetzter Niederschlag wird auch aus der Platinauflösung erhalten, wenn schwefelsaures, salpetersaures und salzsaures Kali angewendet wird.

§. 2373.

Marggraf und **Lewis** beobachteten zuerst, daß die Auflösung des Platins in Königswasser durch **Natrum** nicht gefällt werde. Nach **Scheelens**, **Guyton's** und **Bergmans** Bemerkungen erscheint zwar ein Niederschlag, der langsam, als ein schwammiges, gelbes Pulver zum Vorschein kömmt, der aber nicht, wie der mit Kali bereitete (§. 2372.), ein dreyfach zusammengesetztes Salz, sondern ein wahres Platinoxyd ist. Doch beträgt solcher nur eine sehr geringe Menge, und verschwindet bey einem weitern Zusatz von Natrum wieder.

§. 2374.

Das Ammonium, es mag kohlensauer oder ätzend seyn, giebt, wie das Kali, mit der Platinauflösung in Königswasser ebenfalls einen salinischen Niederschlag, in der Gestalt kleiner achtseitiger Crystallkörner von der Farbe der Platinauflösung, die auch ein dreyfach zusammengesetztes Salz aus Platinoxyd, Salzsäure und Ammonium vor-

vorstellen, sich in vielem Wasser langsam auflösen, und wieder daraus crystallisiren lassen, vor dem Löthrohre zu einem Platinkorn geschmolzen werden können, und durch Natrum nicht eher, als beym Abrauchen beider Auflösungen bis zur Trockniß, zersetzt werden. Dieser Niederschlag (Platinum ammoniato-muriaticum) ist in der Hitze nicht knallend, wie das Platzgold, und scheint durchs Kali zersetzt zu werden.

§. 2375.

Der Salmiak, und überhaupt alle ammonische Neutralsalze fällen das Platin aus der Auflösung ebenfalls als einen solchen salzartigen Niederschlag von röthlicher Farbe. Ist aber zur Auflösung gereinigtes Platin angewendet worden, so erscheint der Niederschlag nicht roth, sondern mit gelber Farbe. Es wird aber dadurch nicht alles Platin gefällt, und der rückständige Antheil läßt sich durch Alkali als Platinoxyd absondern. — Hierin unterscheidet sich also das Platin ebenfalls wesentlich vom Golde, das durch Salmiak keinesweges aus seiner Solution präcipitirt wird — und es schickt sich aus diesem Grunde kein Königswasser zur Auflösung des Platins, das mit Salmiak gemacht worden ist. Da ferner das Eisen durch Salmiak nicht aus dem Königswasser gefällt wird, so ist der letztere auch ein Mittel, das Platin im Kleinen eisenfrey zu erhalten.

§. 2376.

Kalkwasser, gebrannte und rohe Kalkerde, schlagen die Platinauflösung im oxydirten Zustande nieder.

§. 2377.

Bergman erhielt ferner eine vollständige Auflösung des Platins in Salpetersäure, unter Zusatz des vierfachen Gewichts von Kochsalz gegen das Metall, mit Hülfe der

Digestionswärme. Die klare röthliche Auflösung wurde aber von der geringsten Menge des zugesetzten Kali's, oder auch eines Neutralsalzes, welches dieses zum Grundtheil hatte, getrübt, und setzte ein häufiges gelbes Pulver ab, das salzartig und von der Natur des ersten Niederschlages aus dem Königswasser durch Kali (§. 2372.), oder dreyfach zusammengesetzt aus Salzsäure, Platinoxyd und Kali, war.

§. 2378.

Mehrere Säuren lösen das Platinoxyd auf; man kennt aber auch diese Verbindungen nach ihrem Verhalten nicht genau genug, so wenig als die Verwandtschaftsfolge der Säuren gegen das Platin. Die Schwefelsäure löst das Platinoxyd auf, und das Kali, so wie die Neutralsalze, welche dasselbe zur Basis haben, fällen das Platin wieder als ein dreyfach zusammengesetztes, in vielem Wasser auflösliches Salz, das aus Kali, Platinoxyd und Schwefelsäure besteht, das Ammonium und die Ammonialsalze machen einen ähnlichen salzartigen Niederschlag, der Ammonium enthält. Eine verdünnte Auflösung des Platins in Königswasser und oxygenirter Salzsäure wird weder durch concentrirte, noch durch wässerige Schwefelsäure geändert; eine unverdünnte hingegen giebt nach **Baumé** mit starker Schwefelsäure nach und nach einen dunkel gefärbten Niederschlag, der wahrscheinlich **schwefelsaures Platin, Platinvitriol** (Platinum sulphuricum, *Sulfate de platine*) ist.

§. 2379.

Die reine Salpetersäure löst das Platinoxyd ebenfalls auf. Die Auflösung wird durch Alkalien gefällt, giebt aber damit wahre Platinoxyde, und mit dem Kali und Ammonium keine salzartige Niederschläge, die aber beym Zusatz der freyen oder gebundenen Salzsäure zum

Vor-

Vorschein kommen. Sonst ändert die Salpetersäure die Platinsolution in Königswasser und oxygenirter Salzsäure nicht, und das **salpetersaure Platin** (Platinum nitricum, *Nitrate de platine*) verdient überhaupt noch weitere Untersuchung.

§. 2380.

Die Salzsäure löst das Platinoxyd auf, und verhält sich damit, wie die Auflösung des Platins in Königswasser und oxygenirter Salzsäure, auch in Rücksicht der Fällung mit Alkalien.

§. 2381.

Die Wirkung und Verbindung des Platinoxyds und der Flußsäure und der Boraxsäure, oder das **flußsaure Platinum** (Platinum fluoricum, *Fluate de platine*), und das **boraxsaure Platinum** (Platinum boracicum, *Borate de platine*) ist noch nicht geprüft. Die gemeine Boraxauflösung schlägt, wegen ihres vorwaltenden alkalischen Grundtheiles, aus der schwefelsauren Auflösung ein Platinoxyd nieder.

§. 2382.

Ob die Phosphorsäure auf nassem Wege auf das Platinoxyd wirke, und **phosphorsaures Platin** (Platinum phosphoricum, *Phosphate de platine*) bilde, weiß man noch nicht; auf trocknem Wege reducirt sich beym Schmelzen das Oxyd damit. Die Weinsteinsäure löst das Platinoxyd auf; man kennt aber dieses **weinsteinsaure Platin** (Platinum tartaricum, *Tartrite de platine*) nicht genauer. Die Sauerkleesäure giebt mit dem Platinoxyd eine gelbe Auflösung, und dieses **sauerkleesaure Platin** (Platinum oxalicum, *Oxalate de platine*) schießt zu gelben Crystallen an. Die Essigsäure löst das Platinoxyd auch auf, und giebt damit **essigsaures Platin** (Pla-

tinum aceticum, *Acetate de platine*). Von allen diesen Pflanzensäuren läßt sich im Feuer das Platin leicht trennen. Die Verbindung des Platinoxyds mit Zitronensäure (**zitronensaures Platinum**, Platinum citricum, *Citrate de platine*), mit Aepfelsäure (**äpfelsaures Platinum**, Platinum malicum, *Malate de platine*), mit Benzoesäure (**benzoesaures Platinum**, Platinum benzoicum, *Benzoate de platine*) sind noch ganz unbekannt. Mit der Kohlensäure scheint das Platinoxyd keine Verwandtschaft zu haben.

§. 2383.

Die Galläpfeltinctur schlägt die Platinauflösung dunkelgrün nieder, der Niederschlag wird mit der Zeit blaßolivengrün, und läßt sich in Salpetersäure auflösen. Er ist **gallussaures Platinum** (Platinum gallaticum, *Gallate de platine*).

Baume' erl. Experimentalchem. Th. III. S. 148. Morveau Anfangsgr. Th. III. S. 191.

§. 2384.

Die reinen blausauren Neutral- und Mittelsalze fällen aus der Auflösung des reinen Platins ganz und gar nichts, sondern machen nur die Farbe etwas dunkler. Das gewöhnliche Platin zeigt aber wegen seines Eisengehalts allerdings einen Niederschlag von Berlinerblau beym Zusatz der blausauren Salze zu ihrer Auflösung. Der **Graf von Sickingen** hat dies als ein Mittel gebraucht, das Platin vom Eisen zu reinigen. Man gießt nemlich so lange gereinigtes blausaures Kali in eine Platinauflösung, bis sich kein Niederschlag von Berlinerblau weiter zeigt, und scheidet diesen sorgfältig aus der übrigen Auflösung ab, die man abrauchen und crystallisiren läßt. Man erhält im ersten Anschusse ein safranrothes, dann ein goldgelbes Salz, die beide oft octaëdrische und ziemlich

lich große Crystalle geben; und aus der übrigen Auflösung durch Fällen mit Kali einen gelben salinischen Niederschlag. Beym starken Glühen in einem Tiegel bleibt das Platin aus diesen Salzen als ein fest in einander gewirrtes, kurzes, haariges Gewebe, oder als metallische Flocken, zurück. Diese Flocken lassen sich nach dem gehörigen Ausglühen glühend unter dem Hammer strecken, schweißen, zu Stäben bilden, zu Drath ziehen und zu dünnen Blättern schlagen. Das **blausaure Platinum** (Platinum zootinicum, *Prussiate de platine*) scheint diesem Versuche zufolge auflöslich zu seyn.

Platinum und einige andere Körper.

§. 2385.

Die feuerbeständigen Alkalien greifen weder auf nassem, noch auf trocknem Wege das metallische Platin an; mit dem Platinniederschlage aus Säuren verbinden sie sich aber auf nassem Wege, und lösen ihn auf. Von den dreyfachen Salzen aus Ammonium oder Kali, Platinoxyde und Säuren ist schon oben (§. 2372. 2374. 2378.) gehandelt worden. Das Ammonium macht das reine Platinoxyd keinesweges platzend.

§. 2386.

Weingeist, Aether und Oele wirken gar nicht auf das metallische Platin. Aus der Auflösung derselben in Königswasser nimmt aber der Aether (und wahrscheinlich thun es auch die feinen ätherischen Oele) das Platin beym Umschütteln in sich auf; doch nur in geringer Menge. — Man sollte diesen Versuch doch aber auch mit dem eisenfreyen Platinum anstellen; denn es ist zweifelhaft, ob nicht vielleicht nur das Eisen vom Aether angezogen werde.

§. 2387.

Die Neutral- und Mittelsalze wirken weder auf nassem Wege, noch im Schmelzen auf das Platin; nur den Salpeter ausgenommen, der zwar damit nicht verpufft, aber es beym Schmelzen und Glühen nach und nach in ein schwarzgraues Pulver verwandelt. Nach den Versuchen des **Grafen von Sickingen** blieben von 8 Unzen Platin, die in siebenmalen mit 52 Unzen Salpeter geglühet worden waren, nur $2\frac{1}{2}$ Grän unverändertes Platin übrig. Das so veränderte Platin ist in allen mineralischen Säuren auflöslich, und durch Sublimation mit Salmiak läßt sich nach **Lewis** daraus das Eisen sehr gut scheiden. Diese Veränderung des Platins mit Salpeter ist in der That sehr sonderbar, und scheint eine Art von Oxydation zu seyn.

§. 2388.

Das Platin widersteht eben so, wie das Gold, der Wirkung des Schwefels beym Schmelzen. **Lewis** und **Guyton's** Versuchen zufolge scheint es sich aber auf trocknem Wege mit den Schwefelalkalien zu verbinden, was aber doch **Marggrafs** Erfahrungen ungewiß machen.

§. 2389.

Mit dem Phosphor läßt sich das Platin nach **Pelletier's** Erfahrungen vereinigen. Man kann zu dem Ende das Platin in einem Tiegel glühend werden lassen, den Phosphor in kleinen Stücken nach und nach darauf werfen, bis es in Fluß kömmt, dann alles umrühren, und den bedeckten Tiegel vom Feuer entfernen; oder auch gleiche Theile Platin und verglaste Phosphorsäure mit $\frac{1}{16}$ des Ganzen an Kohlenstaube wohl vermengt in einem Tiegel unter etwas Kohlengestiebe vor dem Gebläse schmelzen, wobey sich der Phosphor herstellt, mit dem Platin ver-

verbindet, und sie schmelzbar macht. **Pelletier** fand im letztern Falle ein wohlgeflossenes, silberfarbenes Metall, das an seiner untern Fläche eine crystallinische Fügung und vollkommen würfligte Crystalle zeigte.

Pelletier oben (§. 2319.) angef. Abhandlung.

§. 2390.

Dieses **phosphorhaltige Platinum** (Platinum phosphoratum, *Phosphure de platine*) ist sehr spröde, sehr hart, so daß es mit dem Feuersteine Funken schlägt. Es ist ziemlich schmelzbar, und fließt leichter, als Silber. Bey diesem Schmelzen trennt sich der Phosphor, verbrennt an der Oberfläche, und läßt ein schwärzliches, oder grünliches Glas zurück, das eisenhaltig ist, wenn man rohes Platin angewendet hatte. So wie sich der Phosphor bey dem Platin allmählig mehr verzehrt, nimmt die Schmelzbarkeit ab.

§. 2391.

Pelletier hat hieraus Anlaß genommen, den Phosphor als ein Mittel zu brauchen, das verkäufliche Platin nicht nur zu einer Masse leicht zusammenzuschmelzen, sondern es auch dadurch malleabel zu machen, und vom Eisen zu befreyen. Man läßt nemlich das phosphorhaltige Platin auf Capellen oder Testen schmelzen, wobey sich der Phosphor abscheidet, theils verbrennt, theils mit dem Eisenoxyd zu einem leichtflüssigen Glase übergeht, das sich in die Capelle einzieht, bis endlich das Platin unschmelzbar übrig bleibt, das nun porös ist, und noch etwas Phosphorglas enthält, was man dadurch völlig trennen kann, daß man es weißglühend unter dem Hammer schmiedet.

§. 2392.

Das gemeine Glas läßt sich mit dem Platinoxyd nicht zusammenschmelzen und färben, sondern das letztere

reducirt sich im starken Feuer. Man soll es aber doch in der Porzellanmahlerey anwenden können, und damit eine eisengraue, aber wahrscheinlich metallisch glänzende Farbe erhalten.

Platinum und andere Metalle.

§. 2393.

Das Platin läßt sich nur bey sehr heftigem Feuer mit dem **Golde** zusammenschmelzen, und ersteres benimmt diesem immer um so viel mehr von seiner Weiche und Dehnbarkeit, je größer das Verhältniß des Platins ist. Auch macht es das Gold bleich und unansehnlicher. Allein mit dem vierten Theile Platin ist das Gemisch schon leichtflüssiger, sehr geschmeidig, und lange nicht so blaß, als das Gold beym Zusatz einer gleichen Menge Silber wird.

§. 2394.

Diese Versetzung des Goldes mit Platin läßt sich wegen des geringen Unterschiedes des eigenthümlichen Gewichts beider Metalle nicht hydrostatisch entdecken; und noch weniger nach der gewöhnlichen Art durchs Abtreiben im Feuer mit Bley finden. Der Schwefel und das Spießglas sind ebenfalls kein Mittel zur Scheidung, weil beide Metalle vom Schwefel nicht angegriffen werden. Auch das Scheidewasser kann nicht zur Prüfung und Scheidung angewendet werden. Aus diesem Grunde hatte wahrscheinlich die spanische Regierung die Ausfuhr des Platins verboten; da wir aber jetzt andere Wege kennen, die Versetzung des Goldes mit Platin auszumitteln, und beide Metalle von einander zu scheiden, so würde jener Grund jetzt wegfallen. Freylich sind diese Scheidungsarten im Großen kostbar und mühsam.
1) Die Auflösung des Salmiaks schlägt die Auflösung

des

des Platins, nicht aber die des Goldes, in Königswasser nieder (§. 2375.); man würde also durch den Zusatz des Salmiaks zur Auflösung des verdächtigen Goldes in Königswasser das Platin leicht finden. 2) Ein Königswasser, das mit Salmiak gemacht ist, löst nur das Gold auf, läßt aber das Platin als ein röthlich gelbes Pulver fallen. 3) Die Auflösung des Goldes in Königswasser läßt sich, wie wir in der Folge sehen werden, durch reinen guten Eisenvitriol gänzlich niederschlagen, das Platin aber nicht.

Das weiße Gold oder siebente Metall, beschrieben von Heinr. Theod. Scheffer; in den Abhandl. der königl. schwed. Akad. der Wiss. B. XIV. J. 1752. S. 275., imgleichen B. XIX. J. 1757. S. 303 ff. Experimental Examination of white metallical substance, said to be found in the Gold-Mines of the spanish Westindies and there known by the appellation of Platina, by *Will. Lewis*; in den *philos. Transact.* Vol. XLVIII. P. II. S. 638 ff. ferner Vol. L. P. I. S. 148 ff. Will. Lewis Historie der Platina; in den physik. chym. Abhandl. B. II. Berlin 1767. 8. S. 231 ff. Le platine ou l'or blanc, ou le huitième métal (par Mr. *Morin*), à Paris 1758. 12. Andr. Siegm. Marggrafs Versuche mit dem neuen mineralischen Körper, Platina del Pinto genannt; im I. Th. seiner chym. Schriften, S. 1 ff. und in der *hist. de l'ac. roy. des sc. et belles lettres de Berlin*, J. 1757. S. 31 ff. Mémoire sur un nouveau métal connu sous le nom d'or blanc ou de platine, par Mr. *Macquer*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*, J. 1758. S. 119. Ebenderselbe im chym. Wörterbuch, Th. IV. S. 3 ff. Baumé erläut. Experimentalchemie, Th. III. S. 127 ff. Einige Versuche und Anmerkungen über die Platina del Pinto, von Axel Fr. Cronstedt; in den schwed. Abhandl. J. 1764. B. XXVI. S. 228 ff. Versuche mit der Platina del Pinto, von Joh. Gottsch. Wallerius; ebendas. J. 1765. B. XXVII. S. 167 ff. *Torb. Bergman* de platina; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 166 ff. (Des Grafen von Sickingen) Versuche über die Platina. Mannheim 1782. 8. Beytrag zu

den

den bisher mit der Platina angestellten Versuchen, von Wiegleb; in Crells neuesten Entdeck. Th. XII. S. 111. *Buffon supplem. à l'histoire naturelle*, T. II. S. 40. Morveau Schreiben an den Grafen von Büffon ꝛc. über die Schmelzbarkeit, magnetische Kraft, Dehnbarkeit und Legirung der Platina; in den Samml. brauchb. Abhandl. aus Roziers Beobacht. B. II. S. 361 ff.

Neue, im rohen Platin aufgefundene metallische Substanzen.

§. 2395.

Der schwärzliche Rückstand von der Auflösung des rohen Platins in Salpetersalzsäure (§. 2369.) wurde bisher für Graphit gehalten. **Collet-Descotils** entdeckte zuerst darin eine neue metallische Substanz, deren Haupteigenschaft darin bestehet, daß sie die rothe Farbe der dreyfachen Platinsalze verursacht; anstatt, daß die mit gereinigtem Platin bereiteten unter gelber Farbe erscheinen.

§. 2396.

Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** giebt das schwarze Pulver mit 4 Theilen ätzendem Kali geschmolzen, eine grüne Masse, welche mit Wasser aufgeweicht, diesem ebenfalls eine grüne Farbe mittheilt, die, nach Sättigung mit Salpetersäure, in Röthlich-gelb übergehet. Der vom Kali hinterlassene Rückstand löset sich in Salzsäure größtentheils auf. Die Farbe dieser Auflösung ist schön grün. Durch Abdampfen concentrirt, gehet die Farbe in Dunkelblau, und zuletzt in Braunroth, über. In diesem Zustande, welcher den stärksten Grad der Oxydation des darin enthaltenen Metalls anzeigt, wurde sie durch folgende Mittel geprüft. 1) Die Alkalien schlugen das aufgelöfete Oxyd bräunlichroth nieder. 2) Grüner Eisenvitriol veränderte die rothe Farbe der Auflösung in blau-

blaugrün. 3) Blausaures Kali bewirkte einen grünen Niederschlag, der an der Luft bläulich wurde. 4) Durch Galläpfeltinctur wurde sie schwärzlichbraun gefällt. 5) Salmiak-Auflösung bewirkte gar keinen Niederschlag. 6) Zu einer Auflösung des gereinigten Platins, die durch Salmiak gelb gefällt wird, gegossen, theilte sie dieser die Eigenschaft mit, mittelst Salmiak einen rothen Niederschlag zu bilden.

§. 2397.

Die salzsaure Auflösung wurde zur Trockne abgedunstet, durch Uebergießen mit Alkohol von einem kleinen Theile des noch dabey befindlichen salzsauren Eisens befreyet, und das rückständige rothe Pulver ausgeglühet; wobey sich eine Substanz verflüchtigte, die die Flamme der Kohlen schön blau färbte. Es blieb ein schwarzes Pulver zurück, welches die Säuren nicht angriffen. Dieses mit Borax bedeckt, und eine Stunde lang dem heftigsten Feuer ausgesetzt, gab ein weißes, zum Theil geflossenes, brüchiges Metall, welches sich nur mit Mühe in Salpetersalzsäure auflösete, und eine dunkelrothe, der obigen (§. 2369.) ähnliche, Auflösung gab.

§. 2398.

Nach **Smithson Tennant** enthält der Rückstand von der Auflösung des rohen Platins, außer jenem, die Platinsalze rothfärbenden Metalle, noch ein zweytes Metall, welches sich von jenem durch die Flüchtigkeit seines Oxyds auszeichnet; dessen Daseyn in der Mischung des rohen Platins hiernächst auch **Fourcroy** und **Vauquelin** anerkannt haben. Die Scheidung beider metallischen Stoffe wird, nach schon gedachter Art, durch abwechselndes Schmelzen mit ätzendem Natrum, und Digeriren des davon nicht aufgenommenen Rückstands in Salzsäure, bewirkt. Die salzsaure Auflösung erscheint dun-

dunkelblau, welche Farbe bey fortgesetzter Wärme in dunkeles Olivengrün, und zuletzt in Dunkelroth, übergehet. Wegen dieses Farbenwechsels bey der Auflösung in Salzsäure hat **Tennant** dieses Metall **Iridium** genannt. Das Hauptkennzeichen desselben bestehet darin, daß es den dreyfachen Platinsalzen die rothe Farbe mittheilt. Aus der Auflösung desselben schlagen die ätzenden Alkalien das Oxyd unter brauner Farbe nieder; im Uebermaaß zugesetzt, lösen sie einen Theil desselben wieder auf. Die mehresten Metalle, außer Gold und Platin, verursachen ebenfalls einen dunkelbraunen Niederschlag. Galläpfeltinctur und blausaures Kali entfärben die Auflösung fast gänzlich, ohne einen Niederschlag zu geben. Durch ein langsames Verdunsten giebt die salzsaure Auflösung octaëdrische Crystallen. Werden solche der Hitze ausgesetzt, welche den Sauerstoff und die Salzsäure austreibt, so bleibt das Iridium metallisch zurück; welches mit weißer Farbe erscheint, und für sich unschmelzbar ist. Mit Schwefel und Arsenik, gehet es keine Verbindung ein. Mit Gold, Silber und Kupfer giebt es streckbare Legirungen, bey deren Auflösung in Säuren es als ein dunkelbraunes Pulver zurückbleibt. Mit dem Bley verbindet es sich; bleibt aber bey dem Abtreiben desselben auf der Kupelle ebenfalls als ein braunes Pulver zurück.

§. 2399.

Das zweyte Metall, welches neben jenem einen Bestandtheil des schwarzen Rückstandes von der Auflösung des rohen Platins ausmacht, ist in der geschmolzenen alkalischen Masse enthalten. Die Auflösung derselben in Wasser, wobey sich ein besonderer stechender Geruch entwickelt, ist dunkeloraniengelb. Wird sie mit Schwefelsäure neutralisirt, und der Destillation unterworfen, so gehet das Oxyd, in Wasser aufgelöset, über.

Das

Das erhaltene Destillat ist ungefärbt, schmeckt süßlich, und verbreitet einen eigenthümlichen stechenden Geruch; aus welcher Ursach Tennant dieser flüchtigen metallischen Substanz den Namen **Osmium** gegeben hat. Bey verstärkter Hitze erscheint im Halse der Retorte eine ölartige Flüssigkeit, welche beym Erkalten zu einer concreten, ungefärbten und halbdurchsichtigen Masse gerinnt. Das beste Reagens, die Gegenwart des Osmiumoxyds zu entdecken, ist die Galläpfeltinctur, als welche sogleich einen röthlichblauen Niederschlag bildet. Sind beide Oxyde, das des Iridium und des Osmium, zusammen gegenwärtig, so wird, bey Zumischung der Galläpfeltinctur, die rothe Farbe des erstern sogleich vernichtet, und bald darauf kömmt, zuerst die violette, und dann die blaue Farbe des zweyten Oxyds, zum Vorschein. Die Auflösung des Osmiumoxyds in Ammonium, und im kohlensauren Natrum, erscheint schwachgelb. Durch Gold und Platin wird sie nicht geändert. Silber läuft darin schwach an. Kupfer, Zinn, Zink und Phosphor, verursachen sogleich einen schwärzlichen Niederschlag, und heben den Geruch auf. Der Niederschlag ist ein Gemenge von Osmium im metallischen Zustande, und dem zum Fällen angewendeten Metalle. Osmiumoxyd mit Queckſilber geschüttelt, verliert seinen Geruch, und bildet ein Amalgam. Wird dieses destillirt, so bleibt das Osmiumoxyd als ein graues oder blaues Pulver zurück. Bey dem freyen Zutritt der Luft geglühet, verflüchtiget es sich, unter Verbreitung seines gewöhnlichen Geruchs. In einer Kohle eingeschlossen, erleidet es keine Veränderung. Auf diese Weise mit Gold, oder Kupfer, versetzt, giebt es sehr streckbare Verbindungen. Werden diese in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset und destillirt, so gehet das Osmiumoxyd über. Die Säuren greifen das reine metallische Osmium, wenn es zuvor geglühet worden, nicht an. Mit ätzendem Kali verbindet es sich durch

Schmel-

Schmelzen, und giebt mit Wasser eine gelbe Auflösung. Die Säuren schlagen daraus das Osmiumoxyd nieder, welches sich nun durch den ihm eigenthümlichen Geruch, und durch die Eigenschaft, durch Galläpfeltinctur blau gefärbt zu werden, zu erkennen giebt.

§. 2400.

Ein drittes neues Metall in der Mischung des Platins hat **Wollaston** aufgefunden, dem er den Namen **Rhodium** beylegt, weil dessen Auflösungen in Säuren unter Rosenfarbe erscheinen. Sein Verfahren beschreibt er in folgender Art. Platin, welches durchs Glühen von anhängenden Queckſilbertheilchen und durch nachheriges Uebergießen mit schwacher salpetergesäuerter Salzsäure vom beygemengten Golde befreyet worden, wurde in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset, und daraus durch Salmiak als ein dreyfaches Salz gefällt. Aus der davon übrigen Flüssigkeit wurden, durch eine Zinkplatte, die noch darin befindlichen Metalle, mit Ausnahme des Eisens, gefällt. Aus dem Niederschlage wurde zuerst, durch verdünnte Salpetersäure, der dabey vermuthete Kupfer- und Bleygehalt hinweggeschafft, und das Uebrige hierauf in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset. Die Auflösung wurde mit Kochsalz versetzt, und eingetrocknet. Die trockne Masse mit Alkohol gewaschen, ließ ein dreyfaches Rhodiumsalz zurück, welches in wenigem Wasser aufgelöset, in rhomboidalen Crystallen anschoß. In der Auflösung derselben mit Wasser bewirkte Salmiak keinen Niederschlag; als aber dem Gemische eine Platinauflösung zugesetzt wurde, entstand ein gelber Niederschlag. Die ätzenden Alkalien schlugen ein gelbes Oxyd nieder, das, in Salzsäure aufgelöset und abgedunstet, mit Alkohol eine rosenrothe Auflösung gab. Durch Zink wurde das Rhodium als ein schwarzes Pulver gefällt, welches in der Hitze seine schwarze Farbe behielt; mit

Borax

Borax geglühet, einen weißen Metallglanz annahm, aber unschmelzbar blieb. Mit Arsenik, imgleichen mit Schwefel, erwies es sich schmelzbar.

§. 2401.

Aus dem, zum Abwaschen des Rhodiumsalzes angewendeten Alkohol wurde zuerst durch Salmiak das Platin gefällt; hierauf wurde die Auflösung mit Wasser verdünnt, und mit blausaurem Kali versetzt. Es entstand ein dunkeloraniengelber, in schmutziges Grün übergehender Niederschlag, welcher, nach starker Erhitzung, kleine, graue, metallische Körner gab; die **Wollaston** für dasjenige Metall angiebt, welches **Chenovix** unter dem Namen **Palladium** bearbeitet, und für eine innige Verbindung des Platins mit Quecksilber halten zu müssen, geglaubt hat.

§. 2402.

Beide Wollastonsche Metalle bedürften inzwischen noch einer weitern Prüfung und nähern Bestimmung, bevor die Aufnahme derselben unter die selbstständigen Metallkörper stattfinden könne. Aus den Resultaten einer von **Collet Descotils** angestellten Wiederholung der Wollastonschen Versuche scheint auch wirklich deren Bestätigung hervorzugehen.

Annales de Chimie nr. 154. pag. 47. Annalen der Physik, von Gilbert, 19. B. 1. St. S 118. Neues Journal der Chemie, 1. B. S 462. 2. B. S. 73. und S. 269. 5. B. S. 166. und S. 175. *Journal des mines* nr. 104. pag. 81 und pag. 91. Imgleichen nr. 105. pag. 185.

Silber.

§. 2403.

Das Silber (Argentum), oder bey den Alchemisten **Luna** oder Diana, ist ein edles Metall von einer schönen

schönen weißen Farbe, und einem sehr starken Glanze. Sein eigenthümliches Gewicht in Vergleichung des Wassers ist nach **Bergman** 10,552. Es ist sehr dehnbar, und man kann es mit Recht hierin gleich nach dem Golde folgen lassen. Man bereitet daraus die zärtesten Blättchen und das feinste Drath. Es bekömmt zwar auch bey fortgesetztem Hämmern Risse (il s'ecrouit); läßt sich aber durch Glühen leicht wieder geschmeidig machen. Nach **Muschenbroek** zerreißt ein Silberdrath von 0,1 Zoll im Durchmesser von einem Gewicht, das über 270 Pfund beträgt, und man nahm deswegen die absolute Festigkeit des Silbers geringer an, als die vom Golde (§. 2185.). Allein nach des **Grafen von Sickingen** genauern Versuchen ist die des erstern größer, und ein Silberfaden von $\frac{3}{10}$ Linien Dicke und 2 Fuß Länge zerriß erst von 20 Pfund 11 Unzen 1 Quentch. $43\frac{1}{7}$ Grän. Die Härte und Federkraft des Silbers ist größer, als die vom Golde, aber geringer, als die vom Kupfer. Es ist ganz geruch- und geschmacklos.

Das Silber findet sich natürlich

I. gediegen;

II. verlarvt:

1) durch Gold. **Electrum.**
2) durch Queckſilber. **Silberamalgam.**
3) durch Spießglanz. **Spießglanzſilber.**

III. gesäuert:

1) durch Salzsäure. **Silberhornerz.**

IV. geschwefelt:

1) ohne weitere Beymischung. **Silberglanzerz.**
2) mit Spießglanz. **Sprödglanzerz.**
3) mit Spießglanz und Sauerstoff. **Rothgültigerz.**

Außer diesen reichern Silbererzen ist das Silber noch in anderweitigen Erzmischungen enthalten, wohin vornehmlich das Weißgültig- und Graugültigerz, imgleichen mehrere Bleyglanze gehören.

§. 2404.

§. 2404.

Das Silber schmilzt bey einer Hitze, die etwas geringer ist, als die, worin das Gold fließt. Sie ist die Weißglühehitze, und man schätzt sie auf 1000° Fahrenh. Bey dem ganz langsamen Erkalten nimmt es auch wol eine regelmäßige Form an, und crystallisirt sich nach **Tillet** und **Mongez** in vierseitigen Pyramiden, und schon **Baumé** hatte federartige Crystalle auf der Oberfläche des plötzlich erstarrten Silbers wahrgenommen.

Fourcroy elem. de chymie, T. III. 4. ed. S. 348. 359.

§. 2405.

Das Silber ist im Feuer sehr beständig. **Kunkel** fand nach einem anhaltenden und über einen Monat daurenden Schmelzen desselben im Glasofen nur einen Abgang von wenigen Granen. Unter dem Tschirnhausischen Brennglase bemerkte **Macquer** aber die wirkliche Verflüchtigung desselben, und fand, daß ein merklicher Rauch davon aufstieg, der eine darüber gehaltene Goldplatte schön versilberte. Auch in dem Ofenfeuer will **Tillet** die Verflüchtigung des Silbers wahrgenommen haben. Bey dem Schmelzen des Silbers vor dem Löthrohre mit Sauerstoffgas verflog dasselbe ebenfalls in **Ehrmanns** Versuchen.

Macquers *chym.* Wörterb. Th. I. S. 494 ff. Th. V. S. 42.
Ehrmanns Schmelzkunst, §. 63.

§. 2406.

Das Silber läßt sich durch die vereinigte Wirkung des heftigsten Ofenfeuers und der Luft nicht oxydiren. Diese Unverbrennlichkeit scheint jedoch nicht unbegränzt zu seyn; da **Junker** behauptet, das Silber durch anhaltende Reverberirung in eine verglasungsfähige Asche verwandelt zu haben. Desgleichen erhielt **Macquer** von

Silber, welches er 20 mal dem Feuer des Porzellanofens aussetzte, ein Glas von olivengrüner Farbe; ohne jedoch vollkommen überzeugt zu seyn, daß die Verglasung vom Metalle selbst herrühre. Auch hält er dafür, daß der, vom Silber, das in den Brennpunct eines großen Brennglases gebracht worden, aufsteigende Rauch das durch die Stärke der Hitze verflüchtigte metallische Silber selbst sey.

Junkers *consp. Chemiae*, deutsch übers. Th. II. S. 320. Macquers chym. Wörterbuch, Th. I. S. 496 ff. Th. V. S. 42.

§. 2407.

Luft und Wasser haben keine Wirkung auf das Silber; und es ist daher keinem Rosten ausgesetzt und unterworfen. Von brennbaren Dünsten leidet es aber doch auf seiner Oberfläche, und läuft davon unter mancherley Farben an.

Silber und Säuren.

§. 2408.

Das wirksamste Auflösungsmittel für das Silber ist die Salpetersäure. Sie löst es, wenn sie ganz rein und mäßig stark ist, auch schon in der Kälte mit Aufbrausen und Erhitzung auf. Die Luftart, die sich hierbey entwickelt, ist Salpetergas, wie wir schon oben (§. 2261.) angemerkt haben. Gleich im Anfange, sobald die Säure auf das Silber zu wirken anfängt, wird dessen Oberfläche schwarz, und wenn das Silber nicht goldhaltig ist, so löst es sich ganz auf. Die Auflösung des Silbers in der Salpetersäure ist völlig klar und ungefärbt, wenn das angewendete Silber kein Kupfer enthielt, in welchem Falle sie grünlich oder bläulich aussieht; doch kann auch das reinste Silber mit concentrirter Salpetersäure anfäng-

fänglich eine grünliche oder bläulichte Solution hervorbringen; diese Farbe, welche bloß von zurückbehaltenem Salpetergas herrührt, verliert sich aber nach und nach, und bey der Verdünnung mit etwas Wasser. Die Auflösung des Silbers schmeckt übrigens sehr ätzend, bitterlich und scharf, und färbt die Haut, Haare und andere thierische Theile schwarz, und im concentrirten Zustande angewendet, zerstört sie dieselben.

§. 2409.

Wenn die Auflösung des Silbers mit concentrirter Salpetersäure gemacht worden ist, oder wenn sie gehörig abgeraucht wird, so schießt sie in der Kälte zu Crystallen an, welche weiß, glänzend, durchsichtig, dünne und tafelartig sind. Sie heißen **Silbercrystalle**, bestimmter aber **salpetersaures Silber** (Argentum nitricum, Crystalli argenti, *Nitrate d'argent*). Sie schmecken äußerst scharf, ätzend und bitterlich, sind luftbeständig, und ziehen nur dann Feuchtigkeit an, wenn sie mit Säure übersetzt sind. Sie erfordern bey der mittlern Temperatur vom Wasser ohngefähr gleiche Theile zur Auflösung, und siedender Weingeist nimmt nach **Wenzel** $\frac{5}{12}$ davon in sich auf, läßt sie aber in der Kälte leicht wieder fallen. Vom Licht und von brennbaren Dünsten wird übrigens dies Salz sehr bald schwärzlich.

§. 2410.

Das salpetersaure Silber fließt schon bey einer gelinden Wärme, es verliert dabey sein Crystallenwasser, wird schwarz, gesteht beym Erkalten wieder zu einer festen Masse, läßt aber im stärkern Glühefeuer endlich alle ihm anhängende Säure fahren, und das Silber stellt sich daraus metallisch her. Hierbey entwickelt sich Salpetergas und Sauerstoffgas. Auf einer glühenden Kohle verpufft das Salz leicht, und läßt das Silber rein zurück.

Nach **Dehnens** Beobachtung können auch die bloßen Silbercrystalle mit brennbaren Dingen vermischt schon in gelinder Wärme Selbstentzündung und Verpuffung hervorbringen.

Erfahrungen von der Entzündung der Silbercrystalle bey geringen Graden von Wärme, vom D. Dehne; in Crells neuesten Entd. Th. I. S. 52.

§. 2411.

Die Aetzkraft des salpetersauren Silbers wird durch die Verminderung und Verjagung des Crystallenwassers noch mehr vermehrt. Hierauf gründet sich die Verfertigung des **Höllensteins** oder **Silberätzsteines** (Argentum nitricum fusum, Lapis infernalis, Causticum lunare).

Berthollet über die ätzende Eigenschaft der metallischen Salze; aus den Pariser *Mém.* vom J. 1780. S. 549., übers. in Crells chem. Annalen, J. 1786. B. II. S. 55 ff.

§. 2412.

Um den Höllenstein zu bereiten, nimmt man die Crystalle des salpetersauren Silbers, oder (welches eben so gut ist) man raucht auch gleich die Auflösung des reinen Silbers bis zur Trockniß ab, und schmelzt das Salz in einem reinen Tiegel bey ganz gelindem Feuer, wobey man aber das Hineinspringen der Kohlen, wegen der entstehenden Verpuffung, sorgfältig verhüten, und sich aller eisernen Werkzeuge zum Umrühren ꝛc. enthalten muß. Anfangs schwillt die Materie, vornehmlich wenn man die bloß abgerauchte Silberauflösung anwendet, sehr stark auf, und man muß sich deswegen mit der Wahl des Tiegels darnach richten. Man rührt sie mit einem gläsernen Stäbchen etwas um. Es wird Salpetergas ausgestoßen, und die Arbeit muß daher unter einem gut ziehenden Rauchfange vorgenommen werden. Das Aufwallen

wallen vermindert sich nach und nach; endlich fließt die schwarze Masse ruhig, worauf man sie sogleich in einem eigenen metallenen Inguß, der wohl erwärmt und inwendig mit fettem Oele ausgestrichen worden ist, in Gestalt kleiner Stangen gießt, die man nach dem Erkalten herausnimmt, und in wohl verschlossenen Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln vor dem Zugang der Luft bewahrt. Läßt man die Masse länger im Flusse, und wendet man überhaupt zu starke Hitze an, so reducirt sich das Silber ganz oder zum Theil. Der Höllenstein ist schwarzbraun von Farbe, höchst ätzend und scharf, besteht inwendig aus kleinen Nadeln oder Strahlen, die aus dem Mittelpunct nach der Oberfläche zulaufen; wird an der Luft etwas feucht, und löst sich ganz im Wasser auf. Er ist salpetersaures Silber, das sein Crystallenwasser verlohren hat. — Bey seiner Bereitung wird die Arbeit sehr abgekürzt, wenn man völlig gesättigte Silberauflösung anwendet, die keine überflüssige Säure in sich hat. Der Höllenstein muß übrigens, wenn er gut seyn soll, aus reinem Cupellensilber bereitet werden; der kupferhaltige sieht grünlich aus, und zerfließt sehr leicht an der Luft. — Da das Silber beym Schmelzen die irdenen Tiegel so leicht durchdringt, und man also dabey viel Verlust erleidet, so ist es rathsamer, entweder ein porzellanenes, oder noch besser ein fein silbernes Gefäß anzuwenden.

Einige Bemerkungen über die Bereitung des Höllensteins, von Hermbstädt; in Crells neuesten Entdeck. Th. IX. S. 64 ff.

§. 2413.

Wenn man zu der Auflösung des Silbers in Salpetersäure ein feuerbeständiges ätzendes Alkali setzt, so schlägt sich das **Silberoxyd** sogleich schwarzbraun nieder, das nach dem sorgfältigen Aussüßen und völligen Austrocknen 0,12 bis 0,13 Theile mehr wiegt, als das dazu

angewandte Silber. Kohlensaures Kali, oder Natrum, macht einen weißen Niederschlag, der nach Bergman 0,29 Theile Gewichtszunahme hat, und Kohlensäure enthält. Aetzendes Ammonium macht, wiewohl langsam, einen grauen, kohlensaures aber einen weißen Niederschlag, welcher Niederschlag aber wieder verschwindet, wenn das Ammonium im Uebermaaße hinzugethan wird, und ein dreyfaches aus Ammonium, Salpetersäure und Silberoxyd bestehendes Salz bildet. Das Kalkwasser fället einen braunen Bodensatz, und so schlägen auch die andern alkalischen Erden das Silber oxydirt nieder.

§. 2414.

Alle diese erhaltenen Oxyde des Silbers lassen sich im Feuer wiederherstellen, ohne daß ein Zusatz von brennbaren Dingen nothwendig wäre (§. 2244.).

§. 2415.

Wenn man die Auflösung des reinen Silbers in reiner Salpetersäure mit Kalkwasser niederschlägt, die Flüssigkeit vom bräunlichen Bodensatze abhellet, den letztern mit destillirtem Wasser auswäscht, dann mit ätzendem Ammonium übergießt, nach 24 Stunden die Flüssigkeit vom schwarzen Bodensatze behende abgießt, und diesen in kleinen Antheilen auf Druckpapier vertheilt, so hat das Oxyd eine äußerst heftige explodirende Eigenschaft erlangt, welche die des Knallgoldes sehr übertrifft. Es detonirt nicht nur bey einem Grade der Erhitzung, welcher den des kochenden Wassers übertrifft, sondern auch beym Reiben und Drücken mit irgend einem Körper; und zwar wirkt es hierbey mit außerordentlich großer Kraft, so daß die Zubereitung dieses **ammonischen Silberoxyds oder Knallsilbers** (Argentum ammoniatum, Argentum fulminans) mit vieler Gefahr verknüpft ist. Die platzende Eigenschaft desselben rührt von dem

Bestre-

Bestreben des Silberoxyds her, das Ammonium zu zerlegen, in welchem es noch dem Goldoxyde im Knallgolde vorgehet. Das vom Silberoxyde abgegossene Ammonium läßt durch unmerkliche Verdunstung kleine, glänzende, blätterige Crystalle fallen, die auch fulminirend sind, selbst unter Wasser, beym bloßen Reiben.

Berthollet oben (§. 2301.) angef. Abhandl. Nachricht von einem neuen Knallsilber; in Voigts Magaz. für das Neueste aus der Phys. B. V. St. IV. S. 48 ff. Bereitungsart des Knallsilbers, von Berthollet; in Crells chem. Annalen, 1788. B. II. S. 390 ff. Erfahrungen über das Knallsilber, von Ehrmann; ebendas. 1789. B. I. S. 294 ff. Wiegleb, ebendas. B. II. S. 426 ff.

§. 2416.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem metallischen Silber geradezu nur dann, wenn sie concentrirt ist, und im Sieden eine Zeitlang erhalten wird. Gefeiltes Silber erfordert dazu nicht viel mehr, als gleiche Theile starke Säure. Es entwickelt sich hierbey schwefligtsaures Gas. Die Auflösung gerinnt beym Erkalten zu kleinen, nadelförmigen, weißen Crystallen, welche **schwefelsaures Silber** oder **Silbervitriol** (Argentum sulphuricum. *Sulfate d'argent*) sind. Das aus der salpetersauren Silberauflösung durch Alkali und Erden gefällte Silberoxyd verbindet sich mit der Schwefelsäure leichter. Die Verwandtschaft des Silbers zur Schwefelsäure ist stärker, als zur Salpetersäure; man erhält daher das schwefelsaure Silber leicht und bequem, wenn man zu der Silberauflösung in Salpetersäure, die nicht zu sehr mit Wasser verdünnt worden ist, concentrirte Schwefelsäure tröpfelt. Es entsteht sogleich ein weißer pulverigter Niederschlag, der schwefelsaures Silber ist. Einen gleichen Niederschlag bewirken alle schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze durch Hülfe einer doppelten trennenden Verwandtschaft. Dieser Niederschlag ist in

vielem Wasser auflöslich, und läßt sich dann ebenfalls crystallisiren.

§. 2417.

Das gesättigte schwefelsaure Silber erfordert nach **Wenzel** 87,27 Theile siedendes Wasser zu seiner Auflösung, und enthält nach **Bergman** 0,6875 Theile Silber. Es schmilzt vor dem Löthrohre sehr gut; ist sonst ziemlich feuerbeständig, reducirt sich aber doch im Schmelzfeuer ohne Zusatz, und läßt seine Säure fahren. Es wird an der Sonne ebenfalls schwarz. Die Alkalien und Erden zersetzen es, und schlagen das Silberoxyd daraus dunkelgrau oder bräunlich nieder, das sich auch im Schmelzfeuer ohne brennbaren Zusatz wiederherstellen läßt. Das Ammonium aber löset den Niederschlag, den es bewirkt hat, wenn es im Uebermaaße hinzugesetzt wird, wieder auf.

§. 2418.

Die Salzsäure greift das metallische Silber nicht an; sie ist aber demohngeachtet näher mit dem Silberoxyde verwandt, als die Salpetersäure. Sie schlägt daher das Silber aus der Auflösung in dieser Säure in Gestalt eines weißen, flockigen Körpers nieder, der nach Art eines weißen Matten oder Käse in der Flüssigkeit schwimmt, und sich endlich zu Boden setzt. Dieser Niederschlag ist **salzsaures Silber** (Argentum muriaticum, *Muriate d'argent*), sonst auch **Hornsilber** (Luna cornua) genannt. Dieser Niederschlag erfolgt nicht bloß von der freyen Salzsäure, sondern auch durch alle salzsaure Neutral- und Mittelsalze aus der salpetersauren Silberauflösung, indem hierbey eine doppelte trennende Verwandtschaft vorgehet.

§. 2419.

§. 2419.

Hundert Theile reines Silber geben 133 Theile wohl ausgesüßtes und scharf getrocknetes salzsaures Silber, welcher Zuwachs nach **Proust** und **Rose** zu $9\frac{1}{4}$ bis $9\frac{1}{2}$ Theilen Sauerstoff, und $23\frac{1}{2}$ bis $23\frac{3}{4}$ Theilen Salzsäure, zu schätzen ist.

§. 2420.

Die oxygenirte Salzsäure greift das metallische Silber geradezu an, und verwandelt es in salzsaures Silber. Durch das oxygenirte salzsaure Kali findet jedoch keine Fällung des Silbers aus der Salpetersäure Statt.

§. 2421.

Das salzsaure Silber ist im Wasser sehr schwerauflöslich, und nach **Monnet** kann ein Pf. Wasser (franz. Gew.) nur 3 bis 4 Grän auflösen. Am Tageslichte und im Sonnenscheine wird es, auch selbst unter dem Wasser und in verschlossenen Gläsern, braun, dunkelviolett und schwarz, und zwar weit eher, als das schwefelsaure Silber; nicht aber, wenn es an einem finstern Orte steht. Bey dem Zutritt des Lichts entläßt das Silberoxyd Sauerstoff, und nähert sich dadurch wieder mehr dem metallischen Zustande. Diese Veränderung hat jedoch nur auf der Oberfläche Statt, und das Innere bleibt weiß.

Scheele von Luft und Feuer, §. 63. b.

§. 2422.

Das salzsaure Silber ist ungemein leichtflüssig, und man kann es schon in gelinder Hitze in einem dünnen gläsernen Gefäße zu einer bräunlichgrauen halbdurchsichtigen, dem Horn ähnlichen Masse schmelzen, die etwas zähe unter dem Hammer und beym Zerschneiden und Biegen ist, und zu dem Namen Hornsilber Gelegenheit gegeben hat.

hat. Es hängt aber die Salzsäure mit dem Silber sehr stark zusammen. Bey diesem Schmelzen durchdringt es wegen seiner Leichtflüssigkeit die irdenen Schmelzgefäße sehr bald. Die mehresten Chemisten behaupten, daß dasselbe im offenen Feuer flüchtig sey, oder daß die Salzsäure bey ihrem Fortgange einen Theil des Silbers mit verflüchtige; **von Engström** aber bezeugt das Gegentheil.

Gust. von Engströms Versuche mit dem Hornsilber, vorzüglich dasselbe mit geringen Kosten und ohne Verlust zu reduciren; in den neuen schwed. Abh. vom J. 1783. B. IV. S. 3 ff.

§. 2423.

Auf nassem Wege läßt sich die Scheidung des Silberoxyds von der Salzsäure durch feuerbeständige Alkalien oder Kalkwasser nicht vornehmen, weil es sich in so geringem Maaße im Wasser auflöst, und also auch nur nach Maaßgabe seiner Auflösung zersetzt wird. Ammonium aber löst das salzsaure Silber auf nassem Wege klar auf, und bildet damit ein dreyfach zusammengesetztes Salz. Wird diese Auflösung der Luft bloßgestellt, so entweicht ein Theil Ammonium, und es bildet sich ein metallisches Häutchen, welches am Tageslichte schwärzlich anläuft, und in einer Mischung aus salzsaurem und metallischen Silber bestehet. Auf trocknem Wege aber läßt sich das salzsaure Silber auf mehrere Arten reduciren, wovon wir hier nur einige anführen, indem die andern in der Folge an ihrem gehörigen Orte noch vorkommen werden. Durch einige dieser Reductionsarten kann man das Silber in der höchsten Feinheit erhalten, weil das salzsaure Silber, auch wenn es aus unreinem Silber gemacht worden ist, wegen seiner geringen Auflöslichkeit durch Aussüßen mit heißem Wasser von den salzsauren Salzen anderer Metalle, die sämmtlich weit leich-

ter

ter im Wasser auflöslich sind, getrennt und dahin gebracht werden kann, daß es nichts von einem andern Metalle weiter enthält, das beym Reduciren das Silber verunreinigen könnte.

§. 2424.

Die feuerbeständigen Alkalien dienen auf trocknem Wege zur Abscheidung der Salzsäure vom Hornsilber, wenn man es damit zusammenschmilzt. Der Zusatz brennbarer Dinge ist dabey unnöthig, da die Oxyde edler Metalle für sich allein schon im Glühefeuer wieder hergestellt werden. Da aber das salzsaure Silber weit eher schmilzt, als die Alkalien, und daher so leicht die Tiegel durchbohrt und verlohren gehet, so muß man dessen unmittelbare Berührung mit dem irdenen Schmelzgefäße zu verhindern suchen. Nach **Bergmans** Vorschrift reibt man das getrocknete salzsaure Silber mit einem oder zwey Theilen trocknen kohlensauren Natrum in einem gläsernen Mörser zusammen, und formirt daraus mit einigen Tropfen Wasser eine Kugel, welche man in einen Schmelztiegel legt, dessen Boden mit wohleingedrücktem trocknen Natrum bedeckt ist. Man bedeckt es noch mit etwas Natrum, und läßt das Feuer nur ganz stufenweise und langsam angehen, bis gegen das Ende, wo es so verstärkt werden muß, daß das Silber in einen guten Fluß komme, das man nach dem Erkalten auf dem Boden des Tiegels unter der alkalischen Schlacke findet, von der man es durch Auswaschen sammlet. — Nach **Wenzels** Methode gelingt die Reduction des salzsauren Silbers ebenfalls sehr gut, wenn man es mit gleichen Theilen recht heiß getrocknetem feuerbeständigen Kali zusammenreibt, in ein gewöhnliches Arzneyglas schüttet, das Glas in einen Schmelztiegel setzt, der so groß ist, daß es nicht über den vierten Theil seiner Länge hervorragt; den Tiegel nach und nach erwärmt, bis das Glas glühet,

und

und hierauf so starkes Feuer giebt, daß das Silber nebst dem Glase in Fluß komme. Wenn der Tiegel nicht mehr helle glühet, und das Silber wieder erstarrt ist, so wird er in kaltes Wasser getaucht, wovon die Glasschlacke viele Risse bekömmt, und sich nach dem Zerschlagen des Tiegels leicht vom Silber absondern läßt, das in ein Stück zusammengeflossen ist, wenn die Arbeit und das Schmelzen gehörig von statten ging. Während dem Schmelzen muß man sich hüten, die Masse nicht umzurühren, weil das Silber dadurch in kleine Körnchen zertheilt und mit der Glasschlacke vermengt wird. — Am kürzesten erreicht man den Zweck, wenn man kohlensaures Kali oder Natrum, zuvor im Tiegel zum Fluß bringt, und das wohlgetrocknete Hornsilber nach und nach hinzusetzt.

Andr. Siegm. Marggrafs neue Methode, das Silber durchs acidum salis zur höchsten Feine zu bringen; im I. B. seiner chym. Schriften, S. 275 ff. Baumé erl. Experimentalchemie, Th. III. S. 23. Wenzels Lehre von der Verwandtschaft, S. 157 f. *Bergman*, in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 421. not. Engström a. a. O.

§. 2425.

Auch aus dem schwefelsauren Silber trennt die Salzsäure das Silber, und verbindet sich damit zum salzsauren Silber. Sie muß also dem Silber näher verwandt seyn, als es selbst die Schwefelsäure ist.

§. 2426.

Bey Anwendung der gemeinen und verkäuflichen Salpetersäure zum Auflösen des Silbers, muß jene zuvor von der gewöhnlich damit verbundenen Salzsäure und Schwefelsäure befreyet werden. Dies kann durch die salpetersaure Silberauflösung selbst geschehen, von welcher man so viel zu der zu reinigenden Salpetersäure trö-

tröpfelt, bis kein Niederschlag des salzsauren oder schwefelsauren Silbers mehr entsteht. Nachdem sich dieser zu Boden gesetzt hat, gießt man die klargewordene Säure ab, die nun gefälltes Scheidewasser (Aqua fortis praecipitata) heißt, und zur Auflösung des Silbers zwar zu brauchen, aber doch noch nicht als reine Salpetersäure anzusehen ist, weil sie einen Hinterhalt an Silber hat, von dem man sie durch Destillation aus der Retorte im Sandbade leicht befreyen kann.

§. 2427.

So dient auch das salpetersaure Silber oder die wässerige Auflösung desselben als ein sehr empfindliches gegenwirkendes Mittel zur Entdeckung der Salzsäure, und auch der Schwefelsäure, in einer Flüssigkeit, besonders bey der Untersuchung der Wässer, es mögen diese Säuren frey oder gebunden darin enthalten seyn. Ein Gran Kochsalz in einer schwed. Kanne destillirtem Wasser aufgelöst, giebt mit einigen Tropfen der gesättigten Auflösung des Silbers in Salpetersäure schon einen bemerkbaren weißen streifigen Niederschlag. Gegen die Schwefelsäure ist dies Mittel doch nicht eben so empfindlich, weil sich das entstehende schwefelsaure Silber im Wasser weit leichter auflösen läßt (§. 2417.). Da das salzsaure Silber in 100 Theilen 17,3 Theile Säure enthält (§. 2419.), so läßt sich aus der Menge des getrockneten und völlig abgesonderten Niederschlags auf die Menge der Salzsäure in der zu prüfenden Flüssigkeit schließen. — Die Auflösung des reinen schwefelsauren Silbers im Wasser schickt sich übrigens noch besser zur Entdeckung der Salzsäure in einer Flüssigkeit, als das salpetersaure Silber. — Bey der Anwendung beider Mittel muß man aber auch erwägen, daß sie auch durch freye Alkalien und alkalische Erden gefällt werden, daher diese zu-

zuvor durch Salpetersäure oder Essigsäure neutralisirt werden müssen.

Bergman de analysi aquarum; in seinen *opusc. Vol. I.* S. 101.

§. 2428.

Das Königswasser macht wegen der enthaltenden Salzsäure keine klare Auflösung des Silbers, das vielmehr dadurch in salzsaures Silber verwandelt wird.

§. 2429.

Die Flußsäure wirkt auf das metallische Silber nicht; verbindet sich aber mit dem Silberoxyd, und giebt damit einen weißen schwerauflöslichen Niederschlag, das **flußsaure Silber** (Argentum fluoricum, *Fluate d'argent*), aus welchem die Schwefelsäure und Salzsäure die Flußsäure austreiben.

Schee'e, in der franz. Uebers. seiner *Mémoires de chymie*, *T. II.* S. 32.

§. 2430.

Die Borarsäure wirkt weder auf nassem, noch auf trocknem Wege auf das Silber, und die mit dieser Säure gesättigte Boraraufl̈sung schlägt aus der Silbersolution in Salpetersäure nichts nieder. Die Wirkung der Borarsäure auf das Silberoxyd, und das **borarsaure Silber** (Argentum boracicum, *Borate d'argent*) verdiente aber noch näher geprüft zu werden.

Reuss oben (§. 929.) angef. Schrift, S. 25.

§. 2431.

Die reine Phosphorsäure greift nach **Marggraf** das metallische Silber nicht an; das Silberoxyd giebt aber damit nach **Wenzel** eine geringe Auflösung. Die salpetersaure Silberauflösung wird durch die reine Phosphor-

phorsäure nicht getrübt; durch die phosphorsauren Neutralsalze aber wird daraus das **phosphorsaure Silber** (Argentum phosphoricum, *Phosphate d'argent*) unter zitrongelber Farbe niedergeschlagen.

Marggrafs chym. Schriften, Th. I. Abth. 3. §. 14. 16. b. Wenzel a. a. O. S. 351.

§. 2432.

Die Weinsteinsäure löst das metallische Silber nicht auf; mit dem Silberoxyd aber verbindet sie sich, wie aus **Wenzels** Erfahrung zu schließen ist, welcher beym Eintragen des Silberoxyds in eine heiße Auflösung der Weinsteincrystallen fand, daß ein Aufbrausen entstand, und daß sich ein schwerauflöslicher schwarzer Bodensatz erzeugte, der nach dem Aussüßen im Glühen die Weinsteinsäure fahren ließ. Die übrige Flüssigkeit gab beym Abrauchen eine an der Luft schwarz werdende Salzmasse, die sich nicht völlig wieder im Wasser auflösen ließ. Uebrigens kennt man die andern Eigenschaften des **weinsteinsauren Silbers** (Argentum tartaricum, *Tartrite d'argent*) noch nicht.

Wenzel a. a. O. S. 309 ff.

§. 2433.

Die Sauerkleesäure löst auch nur das Silberoxyd, wiewohl in geringer Menge, auf, und giebt damit ein im Wasser schwerauflösliches, im Weingeist gar nicht auflösbares, weißes Salz (**sauerkleesaures Silber**, Argentum oxalicum, *Oxalate d'argent*), das auch an der Sonne schwarz wird. Sowohl aus der Salpetersäure, als aus der Schwefelsäure, sondert die Sauerkleesäure das Silber ab, und ist folglich näher damit verwandt, als diese beide Säuren; der Salzsäure aber steht sie nach. Wird sauerkleesaures Silber in einem Löffel über Kohlen erhitzt, so verprasselt es, wie Schießpulver.

Bergman de acido sacchari; in seinen *opusc. Vol. I.* S. 266. und *Vol. III.* S. 453. *Matth. a Paecken* Diss. de Sale acido essent. Tartari. Gotting. 1779.

§. 2434.

Auf metallisches Silber wirkt die Benzoesäure gar nicht; das oxydirte wird nur in sehr geringer Menge davon aufgelöst. Man erhält die Verbindung am leichtesten, wenn man benzoesaures Kali zu einer gesättigten Auflösung des Silbers in Salpetersäure tröpfelt; es fällt ein schwammiges Pulver nieder, welches das **benzoesaure Silber** (Argentum benzoicum, *Benzoate d'argent*) ist. Im heißen Wasser löst es sich leicht auf, schwer im kalten. An der Luft ist es beständig, wird aber im Lichte braun. Im Feuer läßt es die Säure fahren, und das Silber bleibt im Schmelzfeuer metallisch zurück.

Trommsdorf a. a. O. S. 173 f.

§. 2435.

Die Essigsäure löst das Silberoxyd im Digeriren und Kochen auf, das metallische Silber greift sie gar nicht an. Die Auflösung des **essigsauren Silbers** (Argentum aceticum, *Acetate d'argent*) giebt durchs Abdunsten und Abkühlen dünne nadelförmige silberfarbene, am Tageslichte aber sich schwärzende, Crystalle, die durch Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure zersetzt werden, und im Feuer ihre Säure fahren lassen.

Andr. Sigm. Marggrafs Versuch, das Silber auf eine leichte Art in den acidis vegetabilium zu solviren; in seinen chym. Schr. B. I. S. 112. Wenzel a. a. O. S. 208.

§. 2436.

Die Bernsteinsäure löst zwar nicht das metallische Silber, aber das Oxyd desselben auf. Dies **bernsteinsaure Silber** (Argentum succinicum, *Succinate d'argent*)

gent) schießt zu Crystallen an, die aus langen, dünnen, auf einander liegenden Blättern bestehen, sich im Wasser ziemlich schwer auflösen, und im Feuer wieder zersetzen lassen.

Wenzel a. a. O. S. 338.

§. 2437.

Die Kohlensäure verbindet sich bey der Niederschlagung des Silbers aus Säuren durch kohlensaure Alkalien mit dem Silberoxyde (§. 2285.), das dadurch zum wahren **kohlensauren Silber** (Argentum carbonicum, *Carbonate d'argent*) wird; aber im Wasser nicht auflöslich ist.

Bergman; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. I. S. 39.

§. 2438.

Die Gallussäure schlägt die Silberauflösung in röthlichen Streifen nieder, die bald kaffeebraun werden. Der Niederschlag ist **gallussaures Silber** (Argentum gallaticum, *Gallate d'argent*).

§. 2439.

Die Blutlauge greift das metallische Silber nicht an, aber das oxydirte löst sie nach **Marggrafs** Versuchen völlig auf. Die Phosphorsäure fället es aus dieser Auflösung röthlich, das Kochsalz und die Salzsäure gar nicht. Sonst wird das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure durch die blausauren Neutralsalze in weißen Flocken gefällt, die bey dem Trocknen ins Gelbliche oder Röthliche übergehen, und in **blausaurem Silber** (Argentum zootinicum, *Prussiate d'argent*) bestehen.

Marggraf a. a. O. §. 10. 6.

Silber und einige andere Körper.

§. 2440.

Die ätzenden feuerbeständigen Alkalien greifen weder auf nassem, noch auf trocknem Wege das metallische Silber an; und lösen auch das oxydirte nicht auf. Ammonium hingegen löst das Silberoxyd vollkommen auf. Diese Auflösung läßt sich sogar crystallisiren, und liefert also eine eigene merkwürdige Salzart (Argentum ammoniatum). Diese Crystalle lösen sich auch in der Wärme im Alkohol auf, und lassen sich daraus wieder beym Erkalten crystallisiren. Die Salzsäure, und die daraus verfertigten Neutral- und Mittelsalze schlagen aus der Auflösung ein salzsaures Silber nieder. Auch die Phosphorsäure macht einen Niederschlag, nicht aber die Schwefelsäure und das wesentliche Harnsalz. Die beiden feuerbeständigen Alkalien zersetzen nach **Wenzel** ebenfalls dies ammonische Silbersalz, und verursachen einen Niederschlag, der sich durch bloßes Schmelzen wieder reduciren läßt. Auch das Blattsilber soll vom Ammonium angegriffen werden.

Marggraf a. a. O. (s. §. 2424.) §. 4. 6. 10. *Bergman* opusc. Vol. III. S. 453. **Wenzel** a. a. O. S. 423 f.

§. 2441.

Die fetten und ätherischen Oele, und der Weingeist, lösen weder das metallische, noch das oxydirte Silber auf. Der Aether wirkt auch nicht darauf, und entzieht es auch nicht den sauren Auflösungsmitteln.

§. 2442.

Die Neutral- und Mittelsalze greifen weder auf trocknem, noch auf nassem Wege, weder das metallische, noch das oxydirte Silber an, und der Salpeter verpufft mit dem erstern keinesweges und zerstört dasselbe nicht.

§. 2443.

§. 2443.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Silber sehr gern, wenn man ihn damit zusammenschmilzt. Um diese Verbindung zu machen, läßt man das in kleine Stückchen gebrachte Silber in einem Schmelztiegel recht gut glühen, trägt alsdann den Schwefel hinzu, und deckt den Tiegel genau zu. Da der Schwefel als Fluß wirkt, so braucht die Hitze hierbey auch weit geringer zu seyn, als zum Schmelzen des reinen Silbers erforderlich ist. Sonst kann man auch Silberblätter und Schwefelblumen schichtweise in einem bedeckten Schmelztiegel schnell schmelzen lassen. 100 Theile Silber nehmen 15 Theile Schwefel auf. Die geflossene bleygraue Masse stellt ein künstliches **Glaserz** (Argentum sulphuratum, *Sulfure d'argent*) vor, ist einigermaßen geschmeidig, und nimmt im Gießen ungemein feine Eindrücke an. Durchs Rösten, oder durch die Wirkung des Feuers beym Zutritt der freyen Luft, läßt sich der Schwefel rein davon abtreiben; noch geschwinder durchs Verpuffen mit Salpeter. Das Silber bleibt in beiden Fällen unverändert zurück. Auch die Salpetersäure scheidet bey hinzukommender Wärme das Silber vom Schwefel ab.

§. 2444.

Das Silber vereiniget sich auch mit den alkalischen Schwefelverbindungen sehr wohl auf trocknem Wege, und läßt sich dann durch Hülfe derselben im Wasser auflösen. Nach **Bergman** werden aber zur völligen Auflösung des Silbers acht Theile Schwefelkali erfordert. Die wässerige Auflösung läßt von selbst geschwefeltes Silber fallen. Eine jede Säure schlägt Silber und Schwefel zugleich und mit einander verbunden als ein schwarzes Pulver nieder. Die geschwefelten Alkalien machen auf nassem Wege das metallische Silber ganz schwarz, und so auch das geschwefelte Wasserstoffgas. Das mit den letztern

angeschwängerte Wasser schlägt die salpetersaure Silberauflösung schwärzlich nieder, und färbt Silberblättchen bald schwarz, so wie auch die weißen Silberniederschläge davon schwarz werden.

§. 2445.

Mit dem Phosphor läßt sich das Silber zusammen vereinigen, wenn man 2 Theile Silberfeile, 1 Theil Kohlenstaub, und 4 Theile Phosphorglas in einem Tiegel schmelzt, oder auch auf glühendes Silber in einem Tiegel Phosphor in kleinen Stücken nach und nach trägt. Das Silber kömmt dadurch leicht in Fluß, stößt aber bey seinem Gestehen und Zusammenziehen einen Antheil Phosphor wieder aus, der sich entzündet; so daß von 40 Theilen Phosphor, die mit 100 Theilen Silber im Flusse vereinigt waren, etwa nur 15 Theile beym Erstarren zurückbleiben. Dies **phosphorhaltige Silber** (Argentum phosphoratum, *Phosphure d'argent*) ist spröde, springt unter dem Hammer, ist grobkörnig auf dem Bruche, weiß von Farbe. Durch Schmelzen unter der Muffel läßt sich aller Phosphor wieder davon treiben.

Pelletier oben (§. 2319.) angef. Abh.

Silber und andere Metalle.

§. 2446.

Das Silber verbindet sich mit dem Golde im Flusse sehr leicht. Die Ductilität vermindert sich im Gemische nicht merklich, die Härte und Elasticität aber nimmt zu. Zwanzig Theile Gold werden von einem Theile Silber schon merklich bleich, aber ein Theil Gold benimmt vier Theilen Silber kaum die Farbe. Man benutzt diese Versetzung oder Legirung des Goldes mit Silber zu verschiedenen Arbeiten der Kunst, und auch zuweilen in den Münzen.

Die

Die Verbindung beider Metalle scheint doch nicht sehr innig und fest zu seyn, wie Hombergs Versuch zeigt; in den *Mém. de l'acad. des sc. de Paris*, 1713. S. 87.: übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. I. S. 104.

§. 2447.

Wenn man zu der Auflösung des Goldes in Königswasser oder in oxygenirter Salzsäure metallisches Silber thut, so verläßt das Auflösungsmittel das Gold, und tritt mit dem Silber zum salzsauren Silber zusammen, das mit dem niedergeschlagenen metallischen Golde vermengt wird. Der Niederschlag findet wahrscheinlich auch bey allen übrigen Auflösungen des Goldes in andern Säuren Statt. — Wenn man ferner eine Goldauflösung in Königswasser und eine Silberauflösung in Salpetersäure zusammenschüttet, so fallen auch beide Metalle als ein braunes Pulver nieder, das aus salzsaurem Silber und Goldoxyd gemengt ist.

§. 2448.

Weil Gold und Silber verschiedene Auflösungsmittel haben, so kann man sie durch dieselben leicht von einander scheiden, und zwar sind dreyerley Arten dieser Scheidung (Depart) gewöhnlich. Die erstere und gewöhnlichste besteht in der Auflösung des Silbers in der Salpetersäure, wobey das Gold unaufgelöst zurückbleibt. Die Erfahrung lehrt aber, daß das mit Gold vermischte Silber von der Salpetersäure nicht gehörig aufgelöst wird, wenn zu viel Gold dabey ist, weil alsdann dies letztere die Silbertheilchen zu sehr umwickelt und gegen die Einwirkung des Scheidewassers schützt; und daß etwa drey Theile Silber bey einem Theile Golde seyn müssen, wenn die gänzliche Auflösung des Silbers geschehen soll. Wenn dies daher bey einem solchen Gemische nicht der Fall ist, so wird vorher so viel Silber noch damit zusam-

mengeschmolzen, daß das Gold nur den vierten Theil gegen das darin enthaltene Silber beträgt. Diese Operation heißet daher auch die **Quartation**, das **Quartiren**, oder die **Scheidung durch die Quart** (Quartatio).

§. 2449.

Wenn die Probirer nicht wissen, in welchem Verhältnisse das zu scheidende Gold das Silber enthält, so suchen sie es wenigstens ohngefähr durch die **Probirnadel** zu finden, wovon in der Folge weiter gehandelt werden wird; schmelzen dann in dem Falle, daß nicht dreymal mehr Silber als Gold in der Masse vorhanden ist, so viel vom erstern zu, als zum gehörigen Verhältnisse mangelt; und treiben auch zugleich, nach einem im Folgenden weiter zu beschreibenden Verfahren, die dem Golde und Silber etwa beygemischten unedlen Metalle durch Bley auf der Cupelle ab, ehe sie die Scheidung durch Salpetersäure vornehmen. Das zuzusetzende Silber muß nicht selbst goldhaltig seyn.

§. 2450.

Dazu bedient man sich nun der gefällten und nicht sehr starken Salpetersäure, die keine Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, damit sie nicht auch das Gold angreife, oder das Silber wieder niederschlage. Man verwandelt hierauf die zu scheidende Metallmasse in dünne Bleche, oder in Röllchen, oder in Körner, übergießt sie in einem gläsernen Kolben mit ohngefähr anderthalbmal so viel Salpetersäure, und befördert die vollkommene Auflösung des Silbers durch Wärme. Man gießt hierauf die Solution behutsam vom Golde ab, und gießt noch einmal etwas stärkere, gefällte Salpetersäure darauf, und läßt sie damit sieden, um versichert zu seyn, daß kein Silber beym Golde zurückbleibe. Man gießt die Säure vom unaufgelösten Golde wieder ab, süßt dies recht sorgfältig

fältig mit vielem und reinem Waſſer zu wiederholtenmalen aus, und glühet es auf einem Teſte unter einer Muffel recht aus, bis es ſeine ſchwarze Farbe, die es durch die Scheidung erhalten hat, in ſeine natürliche verwandelt, oder ſchmelzt es auch in einem Tiegel zuſammen. Zum Ausſüßen muß man nothwendig deſtillirtes Waſſer nehmen, weil ſonſt durch die Kalk- oder Salztheile des gemeinen Waſſers ein Theil des Silbers aus der noch beym Golde befindlichen Auflöſung niedergeſchlagen werden könnte. Je ſtärker übrigens das angewandte Scheidewaſſer, oder je kleiner das Verhältniß des Goldes gegen das Silber iſt, deſto weniger Feſtigkeit und Zuſammenhang behält auch das geſchiedene Gold. Beſſer iſt es daher, lieber nur 5 Theile Silber auf 2 Theile rein Gold zu nehmen. — Das in der Salpeterſäure aufgelöſte Silber wird entweder durch Deſtillation und nachheriges Glühen in einem Tiegel geſchieden, oder durch Kupfer auf einem nachher anzuführenden Wege niedergeſchlagen.

§. 2451.

Wenn bey dieſer Scheidung, wie gewöhnlich, nur mäßig ſtarke und reine Salpeterſäure angewendet wird, ſo iſt nicht zu befürchten, daß auch von dem Golde etwas aufgelöſt werde, wie die von der franzöſiſchen Akademie deshalb angeſtellte Commiſſion gefunden und beſtätiget hat. **Cramer** behauptet, daß auch bey der ſorgfältigſten Arbeit dennoch etwas ganz weniges Silber beym Golde zurückbleibe, das er auf $\frac{1}{200}$ oder $\frac{1}{150}$ der Legirung ſchätzt, und was bey der Auflöſung dieſes Goldes in Königswaſſer als ſalzſaures Silber niederfällt; allein die franzöſiſchen Akademiſten **Hellot**, **Macquer** und **Tillet** leugnen dieſen Hinterhalt.

Cramers Probierkunſt, Th. II. S. 433. *Fourcroy* Elem. de chymie, T. III. 4. edit. S. 405 ff. Brandt Unterſu-

suchung, das Goldscheiden betreffend; in den schwed. Abh. B. XIV. J. 1752. S. 175. *Ulr. Cph. Salchow* explicatio separationis auri ab argento per aquam fortem factae et modi vilioris haec duo metalla a se invicem segregandi, Petropol. 1757. 4. D. U. C. Salchows Preisschrift, die Scheidung des Goldes und Silbers durchs Scheidewasser zu erklären und einen vortheilhaftern Weg zur Scheidung dieser beiden Metalle anzuweisen; übers. im allgem. Magaz. der Natur, K. u. W. Th. XI. Leipz. 1761. gr. 8. S. 289. Tillet über ein neues Mittel, eine Menge Goldproben von verschiedenem Gehalte genau zu quartiren —; aus den Paris. *Mém.* vom J. 1778. S. 505. übers. in Crells neuesten Entd. Th. IX. S. 136. Knorre, in Crells chem. Annalen, J. 1785. B. II. S. 516 ff. Rapport sur l'art des essais d'or; in den *Annales de chimie*, *T. VI.* S. 64 ff., übers. in Crells chem. Annalen, 1793. B. II. S. 141 ff.

§. 2452.

Eben so kann man auch Silber und Gold durch Königswasser scheiden, wobey das Silber als salzsaures Silber zurückbleibt, und das Gold aufgelöst wird, wenn noch Salzsäure genug in dem Königswasser übrig ist. Diese Scheidung ist aber nicht gebräuchlich, und sie würde sich da am besten schicken, wo das Gold den vorwaltenden Theil im Gemische ausmacht. Sie gelingt am besten, wenn drey Theile Gold bey einem Theile Silber sind. Es ist dies also gewissermaßen eine entgegengesetzte Quart, die aber keine Genauigkeit gewährt. Das Gold kann hernach aus der Auflösung durch Eisenvitriol sehr rein niedergeschlagen, das salzsaure Silber aber nach der oben (§. 2424.) angeführten Weise hergestellt werden.

§. 2453.

Die zweyte Art, das Gold vom Silber zu trennen, ist die **Scheidung durch Cementiren**, oder die **concentrirte Scheidung**, die aber nicht so gebräuchlich,

als

als die nasse Scheidung, unvollkommner, langweiliger und umständlicher ist, und besonders nur da ihre Anwendung finden kann, wo das Gold mit einer zu großen Menge Silber verbunden ist, als daß die Kosten der nassen Scheidung gehörig getragen werden könnten. Das güldische Silber wird dazu in dünne Bleche verwandelt, und mit einem **Cementpulver** (Caementum regale), woraus im Feuer entweder die Salzsäure oder die Salpetersäure heraustritt, schichtweise in einer verklebten Cementirbüchse stufenweise erhitzt, bis das Gefäß mäßig glühet, und mehrere Stunden lang in dieser Hitze erhalten, die aber nie so stark werden darf, daß das Metall in Fluß käme. Nach dem Erkalten der Gefäße nimmt man die Bleche heraus, die man von dem Cementpulver sorgfältig absondert, und mit reinem und vielem Wasser kocht und abwäscht. Sollte das Gold noch nicht rein genug seyn, so unterwirft man es entweder nochmals dieser Operation, oder, welches besser ist, man scheidet es nun durch die Quart. Ganz rein wird das Gold durch das Cementiren niemals. Das gebrauchte Cement selbst enthält das oxydirte und aufgelöste Silber, welches dadurch geschieden werden kann, daß man das Cementpulver mit der hinreichenden Menge von Bley, oder Bleyglätte und Kohlenstaube, schmelzt, und den silberhaltigen Bleysatz nachher abtreibt.

§. 2454.

Die ältern Schriftsteller haben eine große Anzahl Vorschriften zu dem Cementpulver (§. 2453.) gegeben. Die gewöhnlichern sind ein Gemisch aus einem Theile Kochsalze, eben so vielem rothgebrannten Vitriole und vier Theilen Ziegelsteinmehle; oder aus einem Theile Salmiak, zwey Theilen Kochsalz und vier Theilen Ziegelsteinmehle. Statt des Kochsalzes kann man auch den Salpeter anwenden; aber nie darf man Kochsalz und Salpe-

ter

ter zugleich brauchen, beide dürfen auch nicht mit einander verunreiniget seyn, weil sonst Dämpfe des Königswassers entstehen, die auch das Gold angreifen. Vor dem Gebrauch wird das Pulver mit etwas Wasser oder Harn angefeuchtet. — Bey dieser Operation sind es die Dämpfe der concentrirten Salzsäure, oder Salpetersäure, welche das Silber anfressen und auflösen; und es ist nicht unwahrscheinlich, daß die erstere auch noch durch die sich mit entwickelnde Schwefelsäure in ihrer Wirkung unterstützt werde, die das Silber vorbereitet, von der Salzsäure aufgelöst werden zu können.

Cramers Probierkunst, Th. II. S. 441 ff. Bergman, in Scheffers chem. Vorles. S. 428. Pörner, in Macquers chym. Wörterb. Th. IV. S. 667.

§. 2455.

Die dritte Art der Scheidung des Goldes vom Silber heißt die **trockne Scheidung**, oder die **Scheidung durch Guß und Fluß**. Sie gründet sich darauf, daß der Schwefel zwar das Silber, aber nicht das Gold, im Flusse auflöst. Diese Scheidung dient bloß da, wo das Gold mit zu viel Silber verbunden ist, als daß die zu erhaltende Goldmenge die Kosten der nassen Scheidung tragen würde, und wo man also diese Operation voranschickt, um das Verhältniß des Silbers zu vermindern, um es hernach vortheilhaft durch die nasse Scheidung zu trennen. Ueberhaupt ist sie nur bey einer beträchtlichen Menge von goldhaltigem Silber anzustellen, welches nach **Bergmans** Vorschrift am besten auf folgende Art geschiehet: Das goldhaltige Silber wird erst fein gekörnt, genau abgewogen, ein Achtel davon zurückgelegt, und die übrigen sieben Achtel werden mit dem sechsten oder achten Theile ihres Gewichts gepulvertem Schwefel beschicket, angefeuchtet, und in einen Ipfertiegel gepackt, der wohl zugedeckt in einen Windofen gesetzt, und worin die Masse

be-

behutſam geſchmolzen wird. Nach der erſten Stunde thut man $\frac{1}{3}$, nach der zweyten Stunde wieder $\frac{1}{3}$, und nach der dritten Stunde das letzte $\frac{1}{3}$ des zurückgelegten Achtels hinzu. Man rührt das Gemenge jedesmal mit einem Tobackspfeifenſtiele um, und wiederholt ſolches alle halbe Stunden, während der drey Stunden, welche der Tiegel noch im Feuer ſtehen bleiben muß. Wenn ſich auf der Oberfläche kleine Silberkörner zeigen, ſo nimmt man den Tiegel heraus; läßt man ihn länger ſtehen, ſo fällt zu viel Silber mit dem Golde nieder. Man gießt hierauf die Maſſe in einen erwärmten und ausgeſchmierten Gießpuckel, oder läßt ſie ruhig im Schmelztiegel erkalten. Man findet das geſchiedene noch ſilberhaltige Gold unter der Schlacke oder dem Plachma, das geſchwefeltes Silber iſt. Wenn 100 Theile Silber durch dieſe Arbeit auf 10 zurückgebracht ſind, ſo iſt alles gut gegangen. Durch die Wiederholung des beſchriebenen Verfahrens mit dem abgeſchiedenen Metalle, wobey man $\frac{1}{2}$ Loth Schwefel auf jede Mark des letztern nimmt, kann man das Gold 24karathig machen. Aus dem Plachma wird auf einem Heerde von Reißbley und Thon unter einer Muffel der Schwefel durch die Erhitzung geſchieden, und behutſam mit einem Handblaſebalge verblaſen, damit kein Silber verlohren gehe, das hierbey rein zurückbleibt, und kein Gold enthalten muß.

Diſſertation phiſico-chimique ſur la ſeparation de l'or d'avec l'argent, qu'on nomme ſeparation ſêche, par Mr. *Eller*; in den *Mém. de l'acad. roy. des ſc. de Pruſſe*, 1747. S. 3. Ellers Abhandl. von der Scheidung des Goldes vom Silber durch die Präcipitation, welche man die trockne Scheidung nennt; überſ. im Hamb. Magaz. B. XII. S. 115. Cramers Probierkunſt, Th. II. S. 458 ff. Bergman, in Scheffers chem. Vorleſ. S. 448 ff.

§. 2456.

§. 2456.

Da die Verwandtschaft der geschwefelten Alkalien zum Silber größer ist, als zum Golde, so hat sie **Engström** auch zur Scheidung des Goldes vom Silber vorgeschlagen. Wenn nemlich das goldhaltige Silber mit einer solchen Menge Schwefelkali geschmolzen wird, als hinreichend ist, nur das Silber aufzulösen, so verbindet sich dieses damit zu einer Schlacke, unter welcher sich nach dem ruhigen Erkalten im Tiegel, oder nach dem Ausgießen in einen Gießpuckel der güldische König findet. Diese Scheidungsart wird aber dadurch sehr unsicher, daß durch überflüssig zugesetztes Schwefelkali auch das Gold aufgelöst wird, und daß sich das genaue und richtige Verhältniß des anzuwendenden Schwefelkali's nicht gut bestimmen läßt. Sonst kann das Silber aus diesen Schwefelverbindungen leicht wieder, entweder durch Schmelzen mit andern Metallen, die näher mit den letztern verwandt sind, oder durch Verpuffen mit Salpeter, weit beschwerlicher durch Rösten, geschieden werden.

Von Engström's eben (§. 2316.) angef. Abhandl.

§. 2457.

Mit viel **Platinum** ist das Silber schwer zusammen zu schmelzen. Gleiche Theile erfordern schon ein sehr starkes Feuer, und geben ein Metall, das härter, dunkler und spröder ist, als Silber. Es läßt sich nicht leicht fletschen, ohne bald Risse zu bekommen. Sein Korn ist gröber. Sieben Theile Silber mit einem Theile Platinum schmelzen leicht; das Gemisch ist zwar noch ziemlich ductil, doch gröber und weit weniger weiß als Silber. Die Vereinigung des Silbers mit Platinum ist aber überhaupt nicht innig und vollkommen, und **Lewis** bemerkte bey dem ruhigen Erkalten des geschmolzenen Gemisches, daß sich ein Theil des Platinum wieder daraus zu Boden gesenkt

senkt hatte. Nach **Bergman** giebt schon der dreyßigste Theil Platinum dem Silber ein dunkleres Ansehen. — Durch eine mäßige Hitze kann das Silber vermittelst des Bleyes vollkommen von dem Platinum abgesaigert, oder auch auf nassem Wege durch reine Salpetersäure, welche das Platin nicht angreift, oder auch durch Amalgamiren mit Queckſilber, geschieden werden.

§. 2458.

Wenn man in die Auflösung des Platins in Königswasser Silberbleche legt, so wird das Platin als ein braunes Pulver niedergeschlagen, das sich mit dem entstehenden salzsauren Silber vermischt. Dieser Niederschlag ist metallisches Platinum, und der Analogie nach wird vielleicht das Platin aus allen sauren Auflösungen durchs Silber gefällt. Platinauflösung in Königswasser und Silberauflösung in Salpetersäure oder Schwefelsäure zusammengemischt, geben einen gelben Niederschlag, der aus salzsaurem Silber und Platinoxyd besteht.

Queckſilber.

§. 2459.

Das **Queckſilber** (Hydrargyrum, Argentum vivum, Mercurius) ist ein Metall von dem Glanze und der Farbe des Silbers, das in der bey uns gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre stets flüssig ist. Sein eigenthümliches Gewicht in Vergleichung mit dem Wasser ist 13,600. Der Aggregatzustand der Flüssigkeit ist dem Queckſilber keinesweges wesentlich eigen, sondern das Flüssigseyn desselben ist ein wahres Schmelzen, nur daß dazu ein weit geringerer Grad der Wärme erforderlich ist, als zum Schmelzen des Eisens. **Braun** war der erste, welcher im J. 1759 durch Hülfe einer sehr strengen natürlichen Kälte, welche er durch eine künstliche Mi-

Mischung aus rauchender Salpetersäure und Schnee noch mehr vermehrte, das Queckſilber feſt machte, welches in dieſem Zuſtande einen ſchönen Silberglanz hatte, ſich nicht nur mit einem Hammer, der bis 17 Grad unter Null erkältet war, ſtrecken, ſondern auch mit Meſſern ſchneiden ließ, einen dumpfen Klang, wie Bley, von ſich gab, und biegſamer als dieſes und reines Gold zu ſeyn ſchien. Nachher hat man an mehrern Orten durch künſtliche Kälte, welche am beſten, nach **Lowitz**, durch eine Miſchung von ſalzſaurem Kalk, der bis zum Erſtarren abgeraucht, und in der Kälte gepulvert wird, mit friſchem Schnee hervorgebracht wird, das Queckſilber in den Aggregatzuſtand der Feſtigkeit gebracht, und **Pallas** fand es im Jahre 1772 zu **Krasnajark** in Sibirien, ſo wie **Hermann** im Jahre 1803 zu **Katarinenburg**, bey einer natürlichen Kälte gefroren. **Blagden** hat gezeigt, daß die zum Gefrieren des Queckſilbers erforderliche Kälte keinesweges ſo groß zu ſeyn brauche, als ſie **Braun** angegeben hatte, ſondern daß ſie zwiſchen 39 und 40 Grad unter 0 nach Fahrenheits Thermometer ſtattfinde, und daß hierauf das Queckſilber wegen ſeines unregelmäßigen Zuſammenziehens gar nicht mehr als thermoſcopiſche Subſtanz diene. **Guthrie** beſtimmt den Gefrierpunct des Queckſilbers nach ſeinen Verſuchen auf 32 Grad Reaum., welches 40 Graden Fahrenheitiſch gleich iſt. Das Queckſilber kann alſo wegen ſeiner gewöhnlichen Flüſſigkeit ſo wenig zu den unvollkommnen oder Halbmetallen gerechnet werden, als geſchmolzenes Gold oder Silber; ſondern es gehört zu den dehnbaren und Ganzmetallen. **Pallas** fand das gefrorne Queckſilber von einem körnigen Bruche, und auf der Oberfläche mit äſtigen Runzeln überzogen. Es nimmt nemlich das Queckſilber beym Feſtwerden eine cryſtalliniſche Fügung ſeiner Theile an, die oftmals in deutliche Octaëdern übergehet.

De admirando frigore artificiali, quo mercurius eſt congelatus, diſſertatio, auct. *Jo. Ad. Braunio*, Petrop. 1764. 4. und in den *Comment. petrop. nov. T. XI.* S. 268. Diſſertatio continens partim additamenta nova et ſupplementa ad diſſertationem de congelatione mercurii, partim in alia corpora frigoris artificialis inſignioris novos effectus, auct. *Jo. Ad. Braunio;* ebendaſ. S. 302. Blumenbach, in den Götting. gelehrten Anzeigen, J. 1774. St. 13. *Hutchins* Experiments for aſcertaining the point of mercurial congelation; in den *philoſ. Transact. Vol. LXVI.* S. 174. D. Lamb. Bicker zu Rotterdam (1776). (ſ. Altonaer Reichspoſtreuter, 1776. Nr. 24. Febr. 24.) D. Pet. Sim. Pallas Reiſe durch Siberien, Th. III. S. 326. Hiſtory of the congelation of Quickſilver, by *Charles Blagden;* in den *philoſ. Transact.* 1783. *Vol. LXXIII.* S. 329 ff. Karl Blagden's Geſchichte der Verſuche über das Gefrieren des Queckſilbers, überſ. in den Samml. zur Phyſ. und Naturgeſch. B. III. St. III. S. 347 ff. und St. V. S. 515 ff. Nouvelles Experiences pour ſervir à determiner le vray point de congelation du Mercure — par Mr. *Matthieu Gouthrie*, à St. Petersbourg 1785. 4. überſ. im Auszuge in Tralles phyſ. Taſchenbuche für 1786., und in den Samml. zur Phyſik und Naturgeſch. B. III. St. V. S. 573. Von Crell's chem. Annalen, 1796. B. 1. S. 529. *Gilberts* Annal. d. Phyſik. 1. B. S. 488. Annales de Chimie, Paris Tom. XXIX. pag. 290. Journal de l'école polytechn. Cah. I. pag. 123.

Das Queckſilber findet ſich natürlich:

I. gediegen:
  1. Gediegenes Queckſilber.
  2. Natürliches Silberamalgama.

II. geſäuert:
  1. Durch Schwefelſäure und Salzſäure. Queckſilberhornerz.

III. geſchwefelt:
  1. Zinnober,
    a) dunkelrother,
    b) hochrother.

2. Queckſilberlebererz (eigentlich Zinnober mit bituminöſem Thone in abwechſelnden Verhältniſſen innig gemengt).
   a) dichtes.
   b) ſchiefriges.

§. 2460.

Das reine metalliſche Queckſilber hat weder Geruch, noch Geſchmack. Es iſt im Feuer flüchtig. Es fängt bey einer Hitze von 650° Fahrenheits zu ſieden an, und verwandelt ſeinen tropfbar-flüſſigen Zuſtand in den dampfförmigen.

§. 2461.

Das Queckſilber läßt ſich ſolchergeſtalt auch überdeſtilliren, und dadurch von den etwa darin befindlichen fremden Metallen, als Wismuth, Bley und Zinn, befreyen. Man wählt zu dieſer Deſtillation eine eiſerne oder irdene Retorte. Man füllt ſie ſo weit an, daß noch zwey Drittel, oder drey Viertel ihres Bauches leer bleiben, legt ſie ins offene Feuer, läßt ihren Hals faſt ſenkrecht herabhängen, und umwindet dieſen mit vierfach zuſammengeſchlagenem Papier, ſo daß es als ein Cylinder einige Zolle lang hervorſteht, legt eine Vorlage vor, die ſo weit mit Waſſer gefüllt iſt, daß der papierne Cylinder in daſſelbe reicht. Die Fugen werden leicht lutirt. Man verſtärkt das Feuer ſtufenweiſe, bis das Queckſilber kocht, da es dann ganz übergeht, und ſich unter dem vorgeſchlagenen Waſſer ſammlet. Nach geendigter Arbeit gießt man das Waſſer vom Queckſilber ab, und bewahrt dieſes unter dem Namen des **gereinigten Queckſilbers** (Hydrargyrum purum, Mercurius depuratus) auf. — Bey dieſer Deſtillation, welche bey kleinen Mengen auch aus gläſernen Retorten geſchehen kann, ſo wie überhaupt in verſchloſſenen Gefäßen und beym Ausſchluß der Luft, leidet das Queckſilber durch die Hitze keine Veränderung weiter.

§. 2462.

§. 2462.

An der Luft ist das ruhig stehende Queckſilber keinem Roſten unterworfen; wenn man es aber reibt oder ſchärtelt, ſo ſammlet ſich auf der Oberfläche bald ein grauer Staub an, der eine **anfangende Oxydirung** des Queckſilbers iſt. Wenn man laufendes Queckſilber in einem Glaſe mit eingeſchloſſener atmoſphäriſcher, oder noch beſſer mit Sauerſtoffgas anhaltend und lange ſchüttelt, ſo ſammlet ſich dieſer Staub nach und nach an, die Luft wird im Umfange vermindert, wie ſich zeigt, wenn man das Gefäß unter Waſſer öffnet, das nun hineindringt. Dies ſetzt alſo die hierbey vorgehende Oxydirung außer allen Zweifel. Das erhaltene ſchwarzgraue Pulver iſt **unvollkommenes Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydulatum nigrum per ſe, *Oxyde de mercure noirâtre*), deſſen Gewicht ſich mit 3 bis 4 Procent vermehrt findet. Das Reiben des laufenden Queckſilbers mit Subſtanzen, die durch ihre Dazwiſchenkunft daſſelbe zertheilen, und die Theilchen von einander entfernt halten, befördert dieſe unvollkommene Oxydirung des Queckſilbers gar ſehr, die man auch das **Tödten des Queckſilbers** (Extinctio mercurii) nennt.

§. 2463.

Eine ſtärkere Oxydation des Queckſilbers wird durch die gemeinſchaftliche Wirkung des Feuers und der Luft bewirkt. Wenn man es nemlich in einem leicht bedeckten Gefäße von Glas lange genug, mehrere Monate, einer Hitze ausſetzt, worin es als Dampf aufſteigt, ſo verwandelt es ſich in ein hochrothes, glänzendes, dem Anſehen nach erdigtes Pulver, welches den unſchicklichen Namen des **für ſich niedergeſchlagenen Queckſilbers** (Mercurius praecipitatus per ſe) erhalten hat, und ein **vollkommenes Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxy-

datum rubrum per se, *Oxyde de mercure rouge par le feu*) ist.

§. 2464.

Die ehemalige Bereitungsart dieses rothen Queckſilberoxyds ist sehr mühsam und beschwerlich; durch die von **Weigel** angegebenen Handgriffe läßt sich aber die Arbeit sehr abkürzen. Sie bestehen darin: 1) Daß man nicht weniger, als ein halb Pfund reines Queckſilber anwende; 2) die Arbeit in einer Setzphiole vornehme, deren Hals allenthalben einen halben bis drey Viertel Zoll weit und vier Fuß hoch ist, und deren Bodenfläche im Durchmesser nur drey bis vier Zoll betrage; 3) daß man die Mündung der Phiole mit Papier und Faden leicht verschließe, ohne mit der äußern Luft alle Gemeinschaft aufzuheben; und 4) daß man im Sandbade den rechten Grad des Feuers ununterbrochen so gebe, daß der Dampf des Queckſilbers beständig einen, höchstens zwey Fuß hoch steige und wieder zurückfalle. Auch ist es gut, wenn man das entstandene rothe Pulver oft von dem übrigen noch nicht veränderten laufenden Queckſilber absondert und sammlet.

Christ. Ehrenfr. **Weigels** Veränderung des Queckſilbers in Pulver durch bloßes Feuer; in seinen chemisch-mineralogischen Beobachtungen, Th. I. S. 23 ff. und im neuen Hamb. Magazin, B. X. S. 541. Ebendesselben Beantwortung der Einwürfe von **Well**; in seinen chem. mineral. Beob. Th. II. S. 3 ff.

§. 2465.

In noch kürzerer Zeit soll man nach **van Mons** das metallische Queckſilber dadurch in rothes oder vollkommenes Queckſilberoxyd verwandeln können, wenn man gleiche Theile laufendes Queckſilber und rothes Queckſilberoxyd, nebst etwas wenigem Wasser, in einem steinernen Mörser zusammenreibt, woraus bey fortgesetztem

Rei-

Reiben schwarzes oder unvollkommenes Queckſilberoxyd wird, das man hierauf in einer offenen Schaale, worin es viel Oberfläche hat, der Luft bey einem Grade der Wärme ausſetzt, der ans Glühen gränzt. Das Oxyd ſättigt ſich in kurzer Zeit mit dem Sauerſtoff aus der Atmoſphäre, und wird zum vollkommenen Oxyde.

Van Mons, in Gren's Journal der Phyſ. B. VIII. S. 13.

§. 2466.

Dieſes rothe Queckſilberoxyd iſt ſchimmernd und von einer blätterigen Fügung, und hat einen eignen ſcharfen, metalliſchen Geſchmack. Es iſt ſpecifiſch leichter als Queckſilber, und ſchwimmt deswegen auf demſelben; aber ſein abſolutes Gewicht iſt nach **Lavoiſier** um $7\frac{3}{4}$ Procent, nach Andern um 9 bis 10 Procent vermehrt. Es läßt ſich in verſchloſſenen Gefäßen keinesweges, wie **Baumé** behauptete, zu einem hochrothen Körper ſublimiren, ſondern dies rührt bey ſeiner Bereitung von dem in Dünſten aufgeſtiegenen, und daher etwas höher ſich als Oxyd anſetzenden, Queckſilber her; das ſchon fertige Pulver ſteigt keinesweges in dieſer Geſtalt weiter auf.

Baumé erläuterte Experimentalchemie, Th. II. S. 437.

§. 2467.

Wenn man das rothe Queckſilberoxyd für ſich allein ohne brennbaren Zuſatz bis zum Glühen erhitzt, ſo verwandelt es ſeine hochrothe Farbe in eine dunklere, wird endlich ſchwarz, und ſo wie es zum Glühen kömmt, geht es in laufendes Queckſilber über. Dieſe Reduction geſchiehet vollkommen, erfordert aber durchaus die Glühehitze. Beym Zuſatz brennbarer Subſtanzen geht ſie leichter von ſtatten. Vor dem Löthrohre reducirt ſich deswegen auch das Oxyd leicht, und das Queckſilber verfliegt.

Hermann Boerhave dissertatio prima, de mercurio experimenta; in seinen *opusc.* S. 129 ff. Baumé a. a. O. Cadet Versuche und Erfahrungen über den Queckſilberkalk; übersetzt in den Samml. aus Roziers Beobacht. B. II. S. 320.

§. 2468.

Wenn man das bis nahe ans Glühen erhitzte, und dadurch schwarz gewordene rothe Queckſilberoxyd wieder erkalten läßt, so nimmt es während dem Erkalten sehr schnell wieder die rothe Farbe an, und verschluckt dabey Sauerstoffgas, wie **van Mons** zuerst beobachtet hat. Es geht also durch die stufenweise Erhitzung erst in unvollkommenes Oxyd über, ehe es zum Glühen selbst kömmt, wobey es sich völlig reducirt, verwandelt sich aber, ehe es noch das Glühen erreicht hat, beym Erkalten wieder schnell in vollkommenes Oxyd.

Schreiben des Hrn. *van Mons* über die Basis der Lebensluft im Queckſilberkalke; *in Gren's Journal der Phyſ.* B. VIII. S. 3 ff.

§. 2469.

Bey dieser Reduction des Queckſilberoxydes ohne Zusatz aus einer Retorte in Verbindung mit dem pneumatisch chemischen Apparate bemerkte **Prieſtley** zuerst das Sauerstoffgas (§. 2236.), welche Thatsache hernach auch **Scheele, Bayen, Lavoiſier**, und sehr viele andere Chemisten bestätigt, und dadurch die Annahme und Verbreitung des neuern Systems der Chemie sehr befördert haben. Den Streit einiger Chemisten, ob das ausgeglühete, noch heiße, Queckſilberoxyd durch Reduction für sich Sauerstoff gebe, und über die daraus gezogenen Schlüsse und Folgerungen für das Daseyn der Basis der Lebensluft in den Metalloxyden überhaupt, hat **van Mons** durch die Erklärung zu heben gesucht, daß das rothe Queckſilberoxyd allerdings bey seiner Reduction

Sauer-

Sauerstoffgas liefert, daß aber die Quantität desselben freylich unbeträchtlich seyn müsse, wenn man dasselbe erst vorher in einem Tiegel bis ans Glühen erhitzt, und dann, ohne ihn erkalten zu lassen, für sich aus einer Retorte reducirt, indem es hier schon durchs Erhitzen den Sauerstoff größtentheils verliert, beym Erkalten aber schnell wieder einschluckt.

Priestley's Versuche und Beobachtungen, Th. II. S. 181. Scheele von Luft und Feuer, S. 80. Bayen Versuch über den Queckſilberkalk; überſ. in den Samml. aus Roziers Beob. B. II. S. 248. Lavoiſier, in ſeinen *opuſc. phyſ.* T. I. S. 285. T. II. S. 311 f., imgl. deſſen oben (§. 2236.) angef. Abh. und *Traité élem.* T. I. S. 35 ff. Van Mons vorher (§. 2468.) angef. Abhandl.

§. 2470.

Das Queckſilber iſt alſo ein Metall, welches zwiſchen den edlen und unedlen Metallen in der Mitte ſteht. Den letztern iſt es darin ähnlich, daß es durch die gemeinſchaftliche Wirkung der Hitze und der reſpirabelen Luft oxydirbar iſt (§. 2247.); den erſtern aber darin, daß ſein Oxyd ohne Zuſatz brennbarer Materien beym Ausſchluß der Luft im Glühen reducirt werden kann.

§. 2471.

Das **Waſſer** hat auf das metalliſche Queckſilber keine auflöſende Kräfte, und **Lemery** fand an dem mit vielem reinen Waſſer gekochten Queckſilber gar keinen Abgang. Daß aber das mit Queckſilber eine Zeitlang gekochte Waſſer eine wurmtödtende Wirkung äußert, rührt vielleicht von etwas unvollkommenem Oxyde her, welches dem Queckſilber anhing, und im Waſſer ſuſpendirt wird.

Queckſilber und Säuren.

§. 2472.

Verdünnte **Schwefelſäure** wirkt nicht auf das metalliſche Queckſilber; die concentrirte nur in der Hitze. Man gieße zu dem Ende in eine gläſerne Retorte, die im Sandbade liegt, auf das Queckſilber gleiche Theile ſtarke Schwefelſäure, oder mehr, nach dem man das Queckſilber ſchwächer oder ſtärker zu oxydiren beabſichtiget, und erhitze das Gefäß ſtufenweiſe. Es entſteht dann ein ziemliches Aufbrauſen; die Oberfläche des Queckſilbers wird weißlich; es ſondert ſich ein weißliches Pulver ab, und endlich wird die ganze Maſſe in eine feſte weiße Salzmaſſe verwandelt. Hierbey entwickelt ſich nun eine ſehr große Menge ſchwefligtſaures Gas, das man vermittelſt des Queckſilberapparats der pneumatiſch-chemiſchen Geräthſchaft auffangen, oder aber mittelſt einer Röhre in Waſſer leiten, und darin abſorbiren laſſen kann. Man ſetzt die Arbeit ſo lange fort, bis keine ſchwefligtſaure Dämpfe mehr zum Vorſchein kommen.

§. 2473.

Die zurückbleibende weiße Salzmaſſe ſchmeckt ſehr herbe und metalliſch, und zieht an der Luft Feuchtigkeiten an. Wenn man ſie in ſehr vieles heißes reines Waſſer ſchüttet, und damit zuſammenrührt, ſo läßt ſie ein ſchönes hellgelbes Pulver fallen, das wohl ausgeſüßt werden muß, und den Namen des **mineraliſchen Turpeths** (Hydrargyrum oxydatum flavum, Turpethum minerale, *Oxyde de mercure jaune par l'acide ſulfurique*) führt. Gebraucht man kaltes Waſſer, ſo fällt das Pulver weiß nieder; wird aber durch Abwaſchen mit heißem Waſſer gelb.

§. 2474.

Dieser mineralische Turpeth hat nach dem völligen Aussüßen keinen Geschmack, und ist ein vollkommenes Queckſilberoxyd, das aber noch etwas Schwefelsäure enthält, und sich in derselben durch Hülfe der Wärme leicht auflösen läßt, ohne dabey wieder schwefligtsaures Gas zu entwickeln. Im Feuer langsam gebrannt, wird er roth, und dem oben erwähnten rothen Queckſilberoxyde (§. 2463.) ähnlich. Er liefert beym Glühefeuer theils noch schwefligtsaures Gas, theils und hauptsächlich Sauerstoffgas, und reducirt sich dabey ohne Zusatz wieder zu metallischem Queckſilber, aus eben der Ursach, als das rothe Queckſilberoxyd (§. 2470.). Es enthält 0,87 Theile vollkommenes Queckſilberoxyd, 0,10 Theile Schwefelsäure, und 0,03 Crystallisationswasser. Vollkommenes Queckſilberoxyd scheint durch concentrirte Schwefelsäure erst wieder etwas zersetzt, d. h. desoxydirt zu werden.

§. 2475.

Das zum Abspühlen des mineralischen Turpeths gebrauchte Wasser (§. 2473.) enthält einen Theil des Queckſilberoxyds in der Schwefelsäure wirklich aufgelöst, oder **schwefelsaures Queckſilber, Queckſilbervitriol** (Hydrargyrum ſulphuricum, *Sulfate de mercure*), das beym Abrauchen der Feuchtigkeit in kleinen, weißen, nadelförmigen Crystallen anschießt, die sehr weich und zerfließbar sind. Im starken Feuer läßt das schwefelsaure Queckſilber seine Säure fahren, sich aber nach **Bergman** und **Bayen** zum Theil sublimiren. Seine bis zur Trockniß abgerauchte wässerige Auflösung läßt beym Verdünnen mit vielem heißen Wasser ebenfalls noch mineralisches Turpeth fallen. Sonst ist der Queckſilbervitriol sauer, herbe und metallisch vom Geschmack, und färbet die Lackmustinctur roth. An der Luft zerflossen giebt er das sogenannte **Queckſilberöl** (Oleum mercurii).

Bayen's Versuche mit einigen Queckſilberkalken; aus Rozier's *obſervat. et mém.* überſ. in Crells Beyträgen zur Chemie, B. II. S. 364. Bergman, in Scheffers chem. Vorleſungen, §. 82.

§. 2476.

Die Erſcheinungen, welche das Queckſilber bey dieſer Auflöſung in Schwefelſäure zeigt (§. 2472. 2475.), laſſen ſich aus den oben vorgetragenen allgemeinen Grundſätzen leicht erklären. Das metalliſche Queckſilber entzieht der concentrirten Schwefelſäure in der Hitze einen Antheil Sauerſtoff. Es verwandelt ſich die Schwefelſäure in ſchwefligtſaures Gas, und das metalliſche Queckſilber in vollkommenes Queckſilberoxyd. Ein Antheil dieſes Oxyds vereinigt ſich mit der noch übrigen Schwefelſäure, dieſe aber reicht nicht hin, um alles Oxyd im Waſſer auflöslich zu machen. Bey der Verdünnung mit heißem Waſſer bleibt daher das Queckſilberoxyd mit etwas weniger Schwefelſäure verbunden als mineraliſcher Turpeth übrig, und der andere Antheil deſſelben, welcher von der Schwefelſäure aufgenommen worden iſt, bildet das im Waſſer auflösbare ſchwefelſaure Queckſilber. Aus dieſem Grunde erhält man um deſto weniger Turpeth, je mehr man Säure angewendet hat; und gar keinen, wenn man noch vor dem Abſpühlen der Salzmaſſe (§. 2473.) concentrirte Schwefelſäure genug zuſetzt, weil dieſe das Queckſilberoxyd auflöſt.

§. 2477.

Das ſchwefelſaure Queckſilber kann einen ſehr verſchiedenen Gehalt an Schwefelſäure enthalten, je nachdem man mehr oder weniger von letzterer im Verhältniß zum Queckſilber anwendet, oder die Auflöſung kürzere oder längere Zeit in der Hitze läßt. Es iſt überhaupt um deſto auflöslicher im Waſſer, je mehr es Schwefelſäure ent-

enthält. Allein ein Hauptgrund der Verschiedenheit der Verbindungen zwischen Queckſilber und Schwefelſäure iſt in dem verſchiedenen Zuſtande der Oxydirung des Queckſilbers bey und während ſeiner Auflöſung in der concentrirten Schwefelſäure zu ſuchen. Es hat mit dem Queckſilberoxyde eine gleiche Bewandtniß, als mit dem Eiſenoxyde. Vollkommenes Queckſilberoxyd braucht weit mehr Schwefelſäure, um im Waſſer auflöslich zu werden, als unvollkommenes, und jenes liefert mit der Säure geſättigt ein zerfließliches und ſaures Salz, dieſes hingegen eine ſchwerauflösliche, mehr mittelſalzige, Verbindung.

§. 2478.

Weder das oben (§. 2475.) erwähnte ſchwefelſaure Queckſilber, noch das Turpeth (§. 2473.), noch die von der erſten Operation (§. 2472.) zurückbleibende Salzmaſſe (§. 2473.) iſt als eine wahre mittelſalzige Verbindung von Queckſilber und Schwefelſäure anzuſehen. Das erſtere iſt vollkommenes Queckſilberoxyd, das, um im Waſſer auflöslich zu ſeyn, ein Uebermaaß von Säure braucht, oder vielmehr zu ſeiner Sättigung eine größere Quantität Schwefelſäure in ſich nimmt, als unvollkommenes Queckſilberoxyd thun würde. Es ſchmeckt daher ſauer, röthet die Lackmustinctur, löſt ſich leicht im Waſſer auf, und liefert ein zerfließliches Salz. Man könnte es zwar **ſaures ſchwefelſaures Queckſilber** (Hydrargyrum ſulphuricum acidum, *Sulfate acide de mercure*) nennen; man muß aber nicht die Vorſtellung haben, als ob es einen Ueberſchuß an freyer Schwefelſäure habe; nein, ſondern dieſe iſt eben ſo mit ihm geſättigt, als in der oxydirten Eiſenvitriolſolution mit Eiſenocher; nur braucht das vollkommene Eiſenoxyd zu ſeiner Sättigung eine größere Menge Schwefelſäure, als das unvollkommene.

§. 2479.

§. 2479.

Wenn man hingegen einen Theil Queckſilber mit anderthalb Theilen Schwefelſäure in einem Kolben zwar bis zum Kochen erhitzt, die Operation aber unterbricht, ſobald das Queckſilber in eine weiße Maſſe verwandelt worden, und ehe dieſe noch ausgetrocknet worden iſt, wenn noch ein Antheil flüſſiger Säure auf der Oberfläche der Maſſe ſteht, hierauf von der erkalteten Maſſe die darüber ſtehende Flüſſigkeit abgießt, und die weiße Salzmaſſe in weniges kaltes deſtillirtes Waſſer trägt, das Waſſer nach einiger Zeit abhellt, und ſo lange dies Waſchen mit wenigem kalten Waſſer wiederholt, bis die Lauge das Lackmuspapier nicht mehr roth färbt, ſo bleibt alsdann eine weiße Salzmaſſe übrig, die nicht mehr ſauer ſchmeckt, und das eigentliche, mittelſalzige, **ſchwefelſaure Queckſilber** (Hydrargyrum ſulphuricum, *Sulfate de mercure*) iſt.

§. 2480.

Dieſes mittelſalzige ſchwefelſaure Queckſilber (§. 2479.) enthält das Queckſilber im unvollkommenen oxydirten Zuſtande mit Schwefelſäure bis zur Sättigung verbunden, und unterſcheidet ſich von dem vorher (§. 2478.) erwähnten ſauren ſchwefelſauren Queckſilber nicht bloß, wie **Fourcroy** meint, durch einen geringern Gehalt an Schwefelſäure, ſondern auch durch die Natur des Queckſilberoxyds darin, das darin nur unvollkommen oxydirt iſt. Es braucht nach **Fourcroy** bey der mittlern Temperatur 500 Theile Waſſer zu ſeiner Auflöſung, vom kochenden Waſſer 287 Theile. Es ſchießt in priſmatiſchen Cryſtallen an. Es enthält 0,83 Theile unvollkommenes Queckſilberoxyd, 0,12 Theile Schwefelſäure, und 0,05 Theile Waſſer. Bey der Deſtillation für ſich liefert es erſt Waſſer, dann ſchwefligte Säure, hierauf Sauerſtoffgas, und endlich kömmt das laufende Queckſilber. Wenn

man

man es so weit erhitzt, daß sich das schwefligtsaure Gas daraus entwickelt, so bleibt es als Turpeth zurück.

Mémoires sur les differens états du sulfate de mercure, sur la precipitation de ce sel par l'ammoniaque, et sur les proprietés d'un nouveau sel triple, ou du sulfate ammoniaco-mercuriel, par M. *Fourcroy*; in den *Annales de chimie*, T. X. S. 293 ff.

§. 2481.

Durch Zusatz von Schwefelsäure wird das mittelsalzige schwefelsaure Queckſilber freylich auflöslicher im Wasser, aber diese Auflösung unterscheidet sich doch wesentlich von der ebenfalls sauer schmeckenden Auflösung des sauren schwefelsauren Queckſilbers im Wasser (§. 2475. 2478.), oder von der verdünnten Auflösung des vollkommenen Queckſilberoxyds in Schwefelsäure. Das in der vorher (§. 2479.) beschriebenen Operation zum Abwaschen gebrauchte Wasser enthält theils mittelsalziges schwefelsaures Queckſilber und freye Schwefelsäure, theils vollkommenes Queckſilberoxyd durch Schwefelsäure aufgelöst.

§. 2482.

Man kann also dreyerley Arten von schwefelsaurem Queckſilber unterscheiden: 1) die gesättigte Verbindung des unvollkommenen Queckſilberoxyds mit Schwefelsäure, oder das eigentliche mittelsalzige schwefelsaure Queckſilber; 2) die gesättigte Verbindung des vollkommenen Queckſilberoxyds mit Schwefelsäure, oder das saure schwefelsaure Queckſilber; und 3) den Turpeth, oder vollkommenes Queckſilberoxyd mit nur weniger Schwefelsäure.

§. 2483.

Es erhellet hieraus nun leicht, daß die weiße Salzmasse, die bey der Auflösung des Queckſilbers in Schwefelsäu-

felsäure durch Beyhülfe der Hitze übrig bleibt (§. 2473.), von verschiedener Beschaffenheit seyn kann, je nachdem man sie dem Einflusse einer länger daurenden Hitze, wobey das Queckſilber vollkommener oxydirt wird, ausgesetzt hat, oder nicht, und mehr oder weniger Schwefelsäure angewendet worden ist. Sie enthält um desto mehr Turpeth, je länger sie der Hitze ausgesetzt worden ist, und je weniger man Schwefelsäure angewendet hat; und liefert dagegen mehr saures schwefelsaures Queckſilber, wenn man bey gleicher Dauer der Hitze mehr Schwefelsäure angewendet hat. Ist sie bey einer geringern Menge der Schwefelsäure lange genug in der Hitze gehalten worden, so liefert sie auch beym Abwaschen mit vielem kalten Wasser gleich ein gelbes Turpeth.

§. 2484.

Das rothe Queckſilberoxyd, so wie der Turpeth, und jedes andere vollkommene Queckſilberoxyd, löst sich in der verdünnten Schwefelsäure durch Hülfe der Hitze auf, kann aber kein schwefligtsaures Gas dabey geben. Dies schwefelsaure Queckſilber, welches aus mineralischem Turpeth oder überhaupt aus vollkommenem Queckſilberoxyde bereitet ist, unterscheidet sich nicht von dem aus metallischem Queckſilber und Schwefelsäure verfertigten (§. 2475. 2478.).

§. 2485.

Unvollkommenes oder schwarzgraues Queckſilberoxyd hingegen giebt mit verdünnter Schwefelsäure durch Digestion das schwerauflösliche mittelsalzige schwefelsaure Queckſilber (§. 2479.).

§. 2486.

Die Auflösungen des Queckſilbers in Schwefelsäure geben durch Alkalien und Erden Niederschläge von verschie-

schiedener Natur und Farben, je nachdem es darin vollkommen oder unvollkommen verkalkt enthalten ist. Das ätzende Kali und Natrum, so wie das Kalkwasser, schlagen die Auflösung des mittelsalzigen schwefelsauren Queckſilbers, oder die Verbindung des unvollkommenen Queckſilberoxyds mit der Schwefelsäure schwarzgrau nieder. Das saure schwefelsaure Queckſilber hingegen, oder die Verbindung des vollkommenen Queckſilberoxyds mit Schwefelsäure wird dadurch gelb niedergeschlagen. Die Farbe des Niederschlags wechselt vom Zitronengelb bis zum Orangegelb, wegen des verschiedenen Grades der Oxydirung des Queckſilbers darin, oder der mehrern oder mindern Beymischung des vollkommenen mit unvollkommenem Oxyde, das die Auflösung enthalten kann.

§. 2487.

Das ätzende Ammonium macht mit dem schwefelsauren Queckſilber immer einen grauen Niederschlag, der nur heller oder dunkler ist; zu gleicher Zeit aber beträgt die Quantität dieses Niederschlags bey übrigens gleichen Umständen weniger, als wenn man fixe Alkalien anwendet. Die Erscheinungen, die hierbey stattfinden, sind indessen in Ansehung der Folgerungen, die man daraus ziehen kann, wichtig genug, um sie genauer zu betrachten. **Fourcroy** ist besonders darauf aufmerksam gewesen.

Fourcroy oben (§. 2480.) angef. Abhandl. S. 309 ff.

§. 2488.

Wenn man in eine Auflösung des reinen mittelsalzigen schwefelsauren Queckſilbers, oder der Verbindung des unvollkommenen Queckſilberoxyds mit Schwefelsäure, ätzendes Ammonium gießt, so erhält man einen grauen Niederschlag, der, nachher beym Trocknen dem Sonnenlichte ausgesetzt, sich zum Theil in laufendes Queckſilber, wenig-

wenigstens beym Drücken und Reiben, reducirt; der übrigbleibende, weißliche, Antheil des Niederschlags löst sich im flüssigen ätzenden Ammonium völlig auf. Dieser Niederschlag ist ein Gemenge von unvollkommenem Queckſilberoxyde und einem dreyfachen Salze aus Schwefelsäure, Ammonium und Queckſilberoxyde: **ammoniſches ſchwefelſaures Queckſilber** (Hydrargyrum ammoniato-ſulphuricum, *Sulfate ammoniaco-mercuriel*). Ersterer reducirt sich im Sonnenlichte, letzterer bleibt übrig. Dieser gemengte Niederschlag findet nur Statt, wenn man nur wenig Ammonium in die Auflösung gießt; schüttet man hingegen viel davon hinzu, so erhält man einen nicht so häufigen Niederschlag, der aber weit schwärzer ist, und der sich im Sonnenlichte ganz wieder reducirt. Es löst sich nun das erwähnte dreyfache Salz ganz im zugesetzten Ammonium auf, und es fällt bloß sehr unvollkommenes Oxyd nieder. Die darüber stehende Flüssigkeit enthält das dreyfache Salz häufiger, als im erstern Falle.

§. 2489.

Das Ammonium zersetzt also nur einen Theil des schwefelsauren Queckſilbers. Wenn es einen Theil der Schwefelsäure desſelben gesättigt, und also einen Antheil Oxyd abgeschieden hat, so verbindet sich das entstandene schwefelsaure Ammonium mit dem noch übrigen unzersetzten schwefelsauren Queckſilber, und constituirt also ein dreyfaches Salz, das sehr schwerauflöslich ist, bey einem Ueberschuß von Ammonium aber auflöslicher wird. Aus den Bestandtheilen des Ammoniums läßt sich erklären, warum der durch dasſelbe aus der schwefelsauren Queckſilberſolution abgesonderte Niederschlag sich mehr dem metallischen Zustande nähert. Gießt man Ammonium auf recht trocknes mittelsalziges schwefelsaures Queckſilber, so entsteht ein lebhaftes Aufbrausen, das mit einem

Ge-

Gezisch verbunden ist; es entwickelt sich Stickgas; es schlägt sich schwarzes Queckſilberoxyd nieder, und die darüber stehende Flüſſigkeit enthält das erwähnte dreyfache Salz.

§. 2490.

Die Auflösung des ammoniſch-schwefelſauren Queckſilbers im Waſſer, durch Hülfe des überflüſſig zugesetzten Ammoniums, giebt beym Abdunſten glänzende, harte, kleine, polygoniſche Cryſtalle, deren Geſtalt, wegen ihrer Kleinheit, ſich nicht genau beſtimmen läßt. Der Geſchmack dieſes Salzes iſt herbe, und metalliſch; in der Hitze wird es zerſetzt, und liefert nach **Fourcroy** etwas Ammonium, Stickgas, etwas laufendes Queckſilber, etwas ſchwefligtſaures Ammonium, und es bleibt in der Retorte Turpeth, der endlich im Glühefeuer unter den ſchon angeführten Erſcheinungen (§. 2474.) zerlegt wird. Das ammoniſch-ſchwefelſaure Queckſilber iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer. Die feuerbeſtändigen ätzenden Alkalien und das Kalkwaſſer ſchlagen dieſe Auflöſung weiß nieder; ſie entziehen dem Salze eigentlich einen Antheil Schwefelſäure; es wird dadurch noch ſchwerauflöslicher, bleibt aber noch ein dreyfaches Salz. Wenn dieſer weiße Niederſchlag unter Waſſer dem Sonnenlichte ausgeſetzt wird, ſo wird er ſchwarz; es entwickelt ſich Stickgas, und das Queckſilber wird hergeſtellt. — Nach **Fourcroy** enthält das cryſtalliniſche, ammoniſch-ſchwefelſaure Queckſilber 0,18 Schwefelſäure, 0,33 Ammonium, 0,39 Queckſilberoxyd, und nahe 6,10 Theile Waſſer.

§. 2491.

Wenn man zu der wäſſerigen Auflöſung des ſauren ſchwefelſauren Queckſilbers, oder der Verbindung des vollkommenen Queckſilberoxyds mit Schwefelſäure ätzendes Ammonium ſchüttet, ſo entſteht kein Niederſchlag,

wenn Auflösungswasser genug da ist, weil sich hier lauter ammonisch-schwefelsaures Queckſilber bildet, das sich durch Abdunsten des Wassers crystallisirt, und beym Zusatz vom Wasser einen weißen Niederschlag giebt.

§. 2492.

Wenn man Ammonium zum Turpeth gießt, so verwandelt sich dieser größtentheils in unvollkommenes oder schwärzliches Queckſilberoxyd, und es bildet sich etwas ammonisch-schwefelsaures Queckſilber, was sich durch ein Uebermaaß vom Ammonium vom erstern leicht scheiden läßt.

§. 2493.

Die **Salpetersäure** löst das Queckſilber so leicht auf, daß dazu keine äußere Wärme und keine concentrirte Säure nothwendig ist. Die Auflösung geschiehet schon in der Kälte und mit einer verdünnten Salpetersäure ohne viele gelbliche Dämpfe des Salpetergas; in der Hitze aber und bey der Anwendung einer concentrirten Säure mit ziemlichem Aufwallen und der Entwickelung von sehr vielem Salpetergas. Da in dem letztern Falle das Queckſilber weit mehr oxydirt wird, so findet sich auch unter der Auflösung des Queckſilbers in der verdünnten Salpetersäure in der Kälte, und der mit concentrirter oder in der Wärme gemachten, ein beträchtlicher Unterschied. In jeder kalt bereiteten Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure entsteht, sobald die Solution bis auf einen gewissen Grad vor sich gegangen ist, schon während der Auflösung eine Crystallisirung der sich bildenden Salzmasse. Wenn die angewandte Salpetersäure rein war, so ist die Auflösung völlig klar, und nach einiger Zeit, so wie bey der Verdünnung mit etwas Wasser, allemal farbenlos. Sie ist metallisch und herbe vom Geschmack, und ätzend, auch wenn sie mit Queckſilber gesät-

sättigt, in der Kälte oder in der Wärme gemacht ist. Die in der Kälte gemachte Auflösung färbt die Haut schwarz, die in der Hitze bereitete aber dunkelpurpurfarben; Holz, Haare und Wolle hingegen auch schwarz.

§. 2494.

Die Verbindung des Quecksilbers mit der Salpetersäure heißt **salpetersaures Quecksilber, Quecksilbersalpeter** (Hydrargyrum nitricum, *Nitrate de mercure*). Das vollkommene Quecksilberoxyd wird von der Salpetersäure ebenfalls aufgenommen. Es entwickelt sich dabey natürlicher Weise kein Salpetergas. Wenn man concentrirte Säure ohne äußere Wärme anwendet, so bildet sich sehr bald festes salpetersaures Quecksilber, das die Theilchen des Oxyds umhüllt, und es weiß macht. Zur vollkommenen Auflösung ist also mehr verdünnte Salpetersäure und äußere Wärme nöthig. Die Auflösung verhält sich wie die des metallischen Quecksilbers, die in der Hitze gemacht worden ist. Das unvollkommene Oxyd des Quecksilbers löst sich in der wässerigen Salpetersäure ebenfalls auf, und wenn die Auflösung in der Kälte geschiehet, so ist sie der des metallischen Quecksilbers, die in der Kälte gemacht ist, ähnlich. Durch Anwendung von Hitze und von concentrirter Salpetersäure entwickelt sich daraus allerdings Salpetergas.

Ueber eine gesättigte salpetersaure Quecksilberauflösung, vom Hofapotheker Meyer; in Crells chem. Annal. J. 1789. B. I. S. 507 ff.

§. 2495.

Die in der Kälte gemachte Auflösung des Quecksilbers in wässeriger Salpetersäure läßt sich mit reinem Wasser völlig verdünnen. Die mit concentrirter Säure in der Wärme gemachte und mit Quecksilber gesättigte, und überhaupt die bis zur Trockniß abgerauchte Solution

läßt sich nicht mit destillirtem Wasser verdünnen, ohne daß ein Theil des aufgelösten Queckſilbers als ein weißes Pulver falle, das ein wahres Oxyd ist, das durchs Waschen mit heißem Wasser gelb wird. **Monnet** nennt es **salpetrigten Turpeth**. Durch einen Zusatz von Salpetersäure zum Wasser läßt sich dieser Niederschlag verhüten, und er scheint durch die Schwächung des Auflösungsmittels zu entstehen.

Die Queckſilberessenz des **Moses Charas**, und das Queckſilberwasser (Aqua mercurialis, Mercurius liquidus) ist die gesättigte salpetersaure Queckſilbersolution, mit 30mal mehr Wasser, als das Queckſilber beträgt, verdünnt. Die *Aqua gryſea* GOHLII ist nicht sehr davon verschieden.

§. 2496.

Das salpetersaure Queckſilber läßt sich crystalliſiren. Die Crystalle sind aber nach Beschaffenheit der Umstände bey der Auflösung des Queckſilbers und nach der Art des Abdunstens verschieden, wie besonders **Fourcroy** genau angemerkt hat. 1) Die in der Kälte gemachte Auflösung giebt beym ganz unmerklichen Abdunsten durchsichtige, sehr regelmäßige, Crystalle, welche vierseitige Tafeln vorstellen, deren Kanten schräg zugeschärft, und deren Ecken abgestumpft sind; sie sind folglich vierzehnseitig; oder mit andern Worten: sie sind doppelt vierseitige Pyramiden, die sehr nahe über ihrer Grundfläche und an den Ecken abgestumpft sind. 2) Die in der Kälte gemachte Auflösung giebt nach dem Abdunsten in der Wärme durchs Abkühlen blätterige Crystalle, welche wie Dachziegel über einander liegen, deren Grundcrystalliſation aber auch die vorige Tafel zu seyn scheint. 3) Die in gelinder Wärme bereitete und gesättigte Solution des Queckſilbers schießt schon beym Erkalten zu sehr langen platt-nadelförmigen, der Queere gestreiften und sehr spitzigen Crystallen an. Diese Crystalliſation kömmt am häufigsten vor, und

ist

ist von den mehresten Schriftstellern erwähnt worden. 4) Die durch Hitze und zumal mit concentrirter Säure bewirkte Queckſilberauflösung gerinnt bey dem Erkalten, wenn sie gesättigt ist, zu einer weißen unförmlichen Masse, die beym Verdünnen mit Wasser das erwähnte (§. 2495.) Oxyd fallen, durch Zusatz von mehrerer Säure, Verdunsten und Abkühlen sich aber, wie die vorhergehende, crystalliſiren läßt. Ueberhaupt entsteht in jeder kalt bereiteten Auflösung eine unordentliche Crystalliſation oder Gerinnung des Queckſilbersalpeters (§. 2493.).

Fourcroy élemens de chimie, T. III. S. 101 f. (4. edit.) Verschiedene Bemerkungen über die Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, von Hildebrandt; in Crells chem. Journ. 1792. B. II. S. 291 ff.

§. 2497.

Die Crystalle des salpetersauren Queckſilbers sind herbe und ätzend vom Geschmack; man befreyet sie von der überflüſſigen Säure dadurch, daß man sie auf Löschpapier abtröpfeln läßt und mit etwas kaltem Wasser abspühlt, und dann zwischen Papier in der Kälte trocknen läßt.

§. 2498.

Das salpetersaure Queckſilber ist im Wasser ziemlich leicht auflöslich; heißes Wasser nimmt mehr davon in sich, als kaltes, und daher läßt es sich durchs Abkühlen crystalliſiren. Die Crystalle des in der Hitze bereiteten salpetersauren Queckſilbers lassen beym Auflöſen im Wasser einen Theil des Queckſilberoxyds als gelbes Pulver fallen, die andern als weißes Pulver. Beide Arten verwittern langsam und allmählig an der Luft, und werden gelblich. Der Weingeist löst dieses Salz nicht merklich auf. Wenn man die gesättigte salpetersaure Queckſilberauflöſung in Alkohol tröpfelt, so läßt die Säure das

Queckſilber als ein gelbes Oxyd fallen, das noch Salpeterſäure enthält.

§. 2499.

Das cryſtalliniſche ſalpeterſaure Queckſilber fließt in der Hitze; ſtößt Salpetergas aus, wird dann wieder feſt, gelb, dann pomeranzenfarben, und wenn es nun bey ſtärkerem Feuer auf einer flachen Schaale unter dem Zugange der freyen Luft geglühet wird, ſo wird es nach dem Erkalten roth, glänzend und ſchuppig. Es heißt in dieſem Zuſtande ſehr uneigentlich **rothes Queckſilberpräcipitat** (Mercurius praecipitatus ruber). Er enthält, wenn er lange genug gebrannt worden iſt, nichts mehr von Salpeterſäure in ſich, ſondern kömmt vielmehr in allem mit dem für ſich im Feuer entſtandenen Queckſilberoxyde (§. 2463.) überein, iſt ſchwerer am Gewicht, als das dazu angewandte Queckſilber, löſt ſich, ohne Salpetergas zu geben, mit Erhitzung in Salpeterſäure auf, liefert damit wieder ſalpeterſaures Queckſilber, wird beym anfangenden Glühen ſchwärzlich, ſchluckt aber beym Erkalten ſchnell wieder Sauerſteffgas ein, und wird wieder hellroth. Er läßt ſich in offenen, wie in verſchloſſenen Gefäßen, für ſich wieder zu metalliſchem Queckſilber herſtellen, aber nur durch Glühefeuer, und liefert dabey Sauerſtoffgas in vorzüglicher Reinigkeit. Kurz, er iſt ein reines vollkommenes Oxyd des Queckſilbers, das ganz für das im Feuer bereitete ſubſtituirt werden kann.

Wenn man über den rothen Präcipitat einigemale Weingeiſt abbrennt, ſo erhält man das Arcanum corallinum, eine Bereitung, die völlig unnütz iſt, indem dadurch in dem Präparat nichts weſentliches geändert wird. So ſind auch der Mercurius corallinus der Londner, das Pulvis principis, der Mercurius tricolor, und die Panacea Mercurii der Officinen mehr Synonyma, als weſentlich verſchiedene Präparate.

§. 2500.

§. 2500.

Man bereitet diesen rothen Präcipitat in Holland fabrikmäßig; das Verfahren dabey wird verschiedentlich angegeben. Man kann aber die Arbeit dabey sehr abkürzen, wenn man das salpetersaure Quecksilber erst bis zur Trockniß in einem gläsernen Kolben mit dem Helme abraucht, und die zurückbleibende feste weiße Masse nach dem Zerstoßen in einem steinernen Mörser zu einem gröblichen Pulver, in einem irdenen, unglasurten, Calcinirscherben langsam und allmählig röstet, bis das Oxyd roth wird, wo man das Feuer so weit verstärkt, bis das Gefäß ins dunkele Rothglühen kömmt, wobey man das Oxyd beständig mit einem irdenen Stabe umrührt. Man setzt die Arbeit so lange fort, bis das Oxyd in der Hitze schwärzlich wird, und beym Erkalten eine hochrothe Farbe erhält. Man muß sich vor dem Hineinfallen von Kohlenstaub hüten.

Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 160 ff. Dossie's eröffnetes Laboratorium, S. 211 ff. Ferbers Beyträge zur Mineralgesch. versch. Länder, B. I. S. 354 ff. Ueber die Bereitung des rothen Quecksilberkalks, und über eine besondere, bey dieser Gelegenheit erhaltene Flüssigkeit, von Hoffmann, in Crells chem. Annal. 1787. B. II. S. 507 ff. Verfahren der Holländer, rothen Präcipitat zu machen, von Rückert; ebendas. 1788. B. II. S. 497 ff. Ueber den rothen Quecksilberpräcipitat, dessen schöne rothe glänzende Farbe, und Sättigung mit Lebensluft, von van Mons; ebend. 1792. B. I. S. 131 ff. Ueber die Bereitung des rothen Quecksilberkalks durch Salpetersäure, von Hildebrandt; ebendas. B. II. S. 398 ff.

§. 2501.

Er wird zuweilen mit Mennige, auch wol mit Zinnober verfälscht angetroffen. Die Reduction des mit etwas Wachs durchkneteten verdächtigen Präcipitats auf einer Kohle vor dem Löthrohre ist zur Entdeckung der er-

stern das sicherste und leichteste Mittel, weil dann ein Bleykorn zurückbleibt, das wiederhergestellte Queckſilber aber verfliegt. Bey größern Massen kann man diese Reduction in einem Schmelztiegel mit Kohlenstaube vornehmen. Der Zinnober zeigt sich durch die Schwefeldämpfe, wenn man etwas davon auf einem heißen Steine röstet.

§. 2502.

Das crystallinische salpetersaure Queckſilber verpufft auf glühenden Kohlen; es muß aber recht trocken seyn, wenn die Verpuffung merklich werden soll. Das in der Kälte bereitete verpufft lebhafter, als das andere.

§. 2503.

Die Alkalien und Erden sondern das Queckſilberoxyd aus der Auflösung in Salpetersäure ab, und zwar in verschiedener Beschaffenheit und Farbe, nach der Natur der Auflösung und des Niederschlagungsmittels. Hier ist nur die Rede von reinen Alkalien und Erden; die kohlensauren schlagen durch doppelte Verwandtschaft das Queckſilberoxyd kohlensauer nieder, und davon kann erst in der Folge gehandelt werden.

§. 2504.

Wenn man zu der in der Kälte mit schwacher Salpetersäure bereiteten Queckſilberauflösung ätzendes Kali oder Natrum, oder Kalkwasser schüttet, so entsteht ein grünlichgrauer Niederschlag, der um desto dunkeler ist, je weniger und unvollkommener das Queckſilber bey der Auflösung durch Salpetersäure oxydirt worden ist. Nachdem er mit Wasser sorgfältig gewaschen und in sehr gelinder Wärme getrocknet worden, stellet er ein oxydulirtes Queckſilber dar, welches sich in der Salpetersäure ohne Rückstand auflöset. An der Luft und dem Lichte gehet die

die olivengrüne Farbe desselben in Gelb über. Wenn man aber die Auflösung des salpetersauren Queckſilbers, die in anhaltender Hitze und mit concentrirter Säure gemacht worden ist, mit Kali oder Natrum, oder Kalkwasser versetzt, so fällt das **Queckſilber vollständig oxydirt** mit gelber Farbe nieder, das nach dem Grade der Oxydirung des Queckſilbers eine verschiedene Nuancirung des Gelb haben kann.

§. 2505.

Die Auflösung des oxydulirten Queckſilbers in Salpetersäure zeigt bey der Versetzung mit **ätzendem Ammonium** verschiedene Erscheinungen. 1) Die erste Portion des hinzugetröpfelten Ammoniums giebt einen Niederschlag von olivengrüner Farbe. 2) Fährt man mit langsamen Zutröpfeln des ätzenden Ammoniums fort, wobey man die Mischung durch Umrühren mit einem Glasstabe befördert, so erhält man einen Niederschlag von schwarzer Farbe, welches das Hydrargyrum oxydulatum nigrum *Pharmaciae borussicae*, oder der sogenannte Mercurius solubilis *Hahnemanni* ist. Um dieses Mittel von schöner Sammtschwärze zu erhalten, darf das in der Salpetersäure aufgelöste Queckſilber nur mit dem Minimum des Sauerstoffs verbunden seyn; auch die Fällung nicht weiter fortgesetzt werden, als nur so lange der Niederschlag schwarz erscheint. Man scheidet ihn sogleich durch ein Filtrum, wäscht ihn mit reinem Wasser sorgfältig aus, und läßt ihn bey sehr gelinder Wärme im Schatten trocknen. 3) Fährt man mit der Fällung durch Ammonium bis zur genauen Sättigung der Salpetersäure fort, so erhält man zwar einen reichlichern Niederschlag, dessen Farbe aber nicht schwarz, sondern schiefergrau ist (Hydrargyrum praecipitatum cinereum). 4) Wird zu der Auflösung des salpetersauren Queckſilbers das Ammonium im Uebermaaß hinzugesetzt, so verschwindet ein

großer Theil des Niederschlags nieder, und der übrigbleibende wird dunkler von Farbe. Er bleibt in desto geringerer Menge übrig, je stärker das Queckſilber in der Auflösung oxydirt enthalten war. 5) Die vom letztern Niederschlage durchs Filtrum befreyte Flüſſigkeit, mit Waſſer verdünnt, wird milchigt, und läßt einen weißen Niederschlag fallen, der durch Ammonium nicht ſchwarz wird. Die übrige durchgeſeihete Flüſſigkeit abgeraucht, giebt kleine prismatiſche ſechsſeitige Cryſtalle, die ſich pyramidaliſch endigen. Läßt man die mit Ammonium überſetzte Flüſſigkeit, ohne ſie mit Waſſer zu verdünnen, nach dem Durchſeihen an der freyen Luft ſtehen, ſo verdunſtet ein Antheil freyes Ammonium, es bilden ſich Cryſtalle von der vorher erwähnten Art, und das Waſſer kann zuletzt aus der Flüſſigkeit nichts mehr niederſchlagen.

Mémoire ſur les phénomènes que preſente l'ammoniaque avec le nitrate et le muriate de mercure, et ſur les ſels triples qui reſultent de ces combinaiſons, par M. *Fourcroy*, in den *Annales de chim. T. XIV.* S. 34 ff.

§. 2506.

Aus dieſen eben angeführten Thatſachen ergiebt ſich, daß die bey der Vermiſchung des Ammoniums mit der ſalpeterſauren Auflöſung des Queckſilbers entſtehenden Niederſchläge von verſchiedener Art ſind. Der ſogleich anfänglich entſtehende olivengrüne Niederſchlag löſt ſich in Salpeterſäure ohne Rückſtand auf; verhält ſich auch im Uebrigen ganz ſo, wie das durch ätzendes Kali, Natrum, oder gebrannten Kalk, aus kalt bereiteter ſalpeterſaurer Auflöſung gefällte oxydulirte Queckſilber. Dagegen iſt der darauf folgende ſchwarze Niederſchlag, der den Mercurius ſolubilis *Hahnemanni* darſtellt, kein bloßes zum Minimum oxydirtes Queckſilber, ſondern eine Miſchung aus ungefähr drey Theilen von dieſem, und einem Theile einer dreyfachen, aus Queckſilberoxyd, Ammo-

monium und Salpetersäure bestehenden Verbindung. Dieses dreyfache Salz ist in Salpetersäure nicht auflöslich, und bleibt daher als ein zartes weißes Pulver zurück, wenn jener schwarze Niederschlag mit dieser Säure digerirt wird. In einem größern Verhältnisse ist jenes dreyfache Salz in dem schiefergrauen Niederschlage enthalten, welcher entstehet, wenn die Auflösung des Queckſilbers durch Ammonium völlig neutralisirt wird; so wie der im Versuche Nr. 5. erhaltene weiße Niederschlag bloß aus dieser dreyfachen Verbindung bestehet.

§. 2507.

Der erwähnte weiße Niederschlag, oder das **ammonisch-salpetersaure Queckſilber** (Hydrargyrum nitrico - ammoniatum) hat einen herben Geschmack, braucht bey 10 Gr. R. 1200 Theile Wasser zu seiner Auflösung; entläßt im kochenden Wasser etwas Ammonium, und wird dadurch noch schwerauflöslicher. Aetzendes Kali, Natrum, ungelöschter Kalk, entwickeln daraus das Ammonium. Die Salzsäure löst ihn leicht auf, und sowohl die feuerbeständigen Alkalien, als das Ammonium, schlagen ihn daraus wieder weiß nieder. Schwefelsäure entwickelt daraus salpetrigtsaure Dämpfe. Im Feuer für sich destillirt entwickelt sich daraus Ammonium, Stickgas, Sauerstoffgas, und wiederhergestelltes Queckſilber. Es enthält dies ammonisch-salpetersaure Queckſilber nach **Fourcroy** 0,68 Queckſilberoxyd, 0,16 Ammonium, und 0,16 Theile Salpetersäure und Wasser.

§. 2508.

Bey der Einwirkung des Ammoniums auf das salpetersaure Queckſilber wird immer ein Antheil Ammonium zersetzt, und zwar um desto mehr, je mehr das Queckſilber oxydirt war.

§. 2509.

§. 2509.

Die salpetersaure gesättigte Queckſilberauflösung wird von der Schwefelsäure sogleich zersetzt, mit welcher das Queckſilberoxyd näher verwandt ist. Das entstehende schwefelsaure Queckſilber ist von verschiedener Art, je nachdem das Queckſilber in der Salpetersäure mehr oder weniger oxydirt war.

§. 2510.

Alle Neutral- und Mittelsalze, welche Schwefelsäure enthalten, werden nach einer doppelten trennenden Verwandtschaft durch das salpetersaure Queckſilber zersetzt, indem die Schwefelsäure mit dem metallischen Oxyde, die freygewordene Salpetersäure aber mit dem alkalischen Grundtheile des schwefelsauren Salzes zusammen in Verbindung tritt. — Bey der Prüfung mineralischer Wässer muß indessen das salpetersaure Queckſilber behutsam angewendet werden, weil es nicht allein die Schwefelsäure, sondern auch Alkalien und Erden fällen können.

Bergman de analyſ. aquarum, in seinen *opuſc. Vol. I.* S. 102 f.

§. 2511.

Die **Salzsäure** hat in ihrem gewöhnlichen Zustande keine Wirkung auf das metallische Queckſilber, wenn sie auch concentrirt ist und durch Wärme unterstützt wird. Oxygenirte Salzsäure greift aber das metallische Queckſilber sogleich an, und verwandelt es in ein weißes Salz. Eben das geschiehet, wenn man der gewöhnlichen Salzsäure Queckſilberoxyd in der Hitze darbietet. Wir werden hiervon nachher handeln.

§. 2512.

§. 2512.

Die Verwandtschaft der Salzsäure zum Queckſilberoxyd ist sehr groß und größer, als die der Salpetersäure dagegen ist. Wenn man daher zu der Auflösung des salpetersauren Queckſilbers Salzsäure tröpfelt, so entsteht ein flockigter, weißer Niederschlag, der ein aus Salzsäure und Queckſilberoxyd zusammengesetztes metallisches Salz, **gefälltes salzsaures Queckſilber** (Hydrargyrum muriaticum praecipitatum, *Muriate de mercure par precipitation*) ist, und **weißes Queckſilberpräcipitat** (Mercurius praecipitatus albus) genannt wird.

§. 2513.

Auf diese Weise kann man also das Queckſilber mit der Salzsäure leicht in Verbindung setzen. Alle Neutral- und Mittelsalze, welche die Salzsäure zum Bestandtheil haben, bewirken sogleich diesen Niederschlag (§. 2512.) aus der Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, und zwar durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 2514.

Ohngeachtet die Salzsäure der Salpetersäure alles Queckſilber entzieht, so wird doch nicht alles niedergeschlagen, weil der weiße Präcipitat in der Salpetersäure auflöslich ist, und also bey seiner Entstehung, zumal in der Wärme, ein beträchtlicher Theil davon von der Salpetersäure wieder aufgenommen wird, wie schon **Kunkel** bemerkte, und **Baumé** näher erwies. Wenn daher auch die Salpetersäure mit dem Queckſilber eine klare Auflösung macht, so ist das noch kein Beweis von der Abwesenheit der Salzsäure in demselbigen, und die Probe mit der Silbersolution (§. 2426.) ist daher zuverlässiger.

Kunkels Laborat. chymic. S. 229. **Baumé** erl. Experimentalchemie, Th. II. S. 482.

§. 2515.

§. 2515.

Der weiße Präcipitat hat eine mattweiße Farbe, und ist nach Beschaffenheit der größern oder geringern Menge Salzsäure, die ihm anhängt, mehr oder weniger ätzend für den thierischen Körper und im Geschmacke, und mehr oder weniger im Wasser auflöslich. In der Wärme wird er leicht gelblich. Er ist im Feuer flüchtig und läßt sich in verschlossenen Gefäßen sublimiren. Das Kalkwasser färbt ihn grau, wenn er vorher wohl ausgewaschen worden ist; von den feuerbeständigen Alkalien aber wird er leicht gelb, und wenn er mit denselben zusammengerieben und im Glühefeuer destillirt wird, so wird das Quecksilber daraus wieder hergestellt. In der Salpetersäure ist der weiße Präcipitat, wie schon erwähnt ist (§. 2514.), auflöslich, wird davon aber nicht zersetzt, sondern crystallisirt sich daraus. Diese Crystalle sind aber ätzender und salzartiger, als der gewöhnliche weiße Präcipitat.

§. 2516.

Der weiße Präcipitat ist keinesweges von immer gleicher Natur, sondern nach Beschaffenheit des Niederschlagungsmittels und des Quecksilberoxydes mehr oder weniger salzartig und ätzend. Es ist daher zum Medicinalgebrauch eine stets gleichförmige und allgemeine Bereitungsart nöthig. Derjenige, welchen man durch die zu salpetersauren Quecksilberauflösungen gesetzte freye Salzsäure erhält (§. 2512.), ist sehr ätzend, auflöslicher im Wasser, und enthält mehr Salzsäure, als der mit einem kochsalzsauren Neutralsalze zu erhaltende (§. 2513.). Wenn man zu der in beiden Fällen übrig bleibenden klaren Feuchtigkeit, oder zu dem in Salpetersäure aufgelösten Präcipitat (§. 2514.) Ammonium setzt, so entsteht ein neuer Niederschlag, der zwar noch salzsaures Quecksilber, aber eine geringere Menge Säure und mehr Quecksilberoxyd, und daneben noch Ammonium, enthält, schwe-

rer

rer im Wasser aufzulösen, und nicht so ätzend ist. Man nennt ihn daher auch nach dem völligen Aussüßen mit reinem heißen Wasser Mercurium praecipitatum dulcem. Einen ähnlichen mildern Niederschlag erhält man, nach **Wiegleb**, wenn man in neun bis zehn Quentchen reiner Salpetersäure zwey Loth Quecksilber auflöst, die Auflösung mit einem Pfunde reinem destillirten Wasser verdünnt, hierauf mit einer Auflösung von zwey Quentchen Salmiak in vier Unzen Wasser vermischt, und daraus durch ein feuerbeständiges Alkali den weißen Präcipitat niederschlägt. Doch muß man vom letztern nicht zu viel zusetzen, damit der Niederschlag nicht gelb werde. Jeder weiße Präcipitat, zu dessen Bereitung Ammonium oder Salmiak angewendet worden ist, enthält außer dem Quecksilberoxyde und der Salzsäure noch Ammonium, und ist als ein sehr schwerauflösliches dreyfaches Salz anzusehen.

Von der Bereitung des **Mercurius praecipitatus albus**; in Wieglebs fortges. kl. chem. Abhandl. S. 129. Etwas über den weißen Quecksilberniederschlag, von **Martius**; in Crells chem. Annalen, J. 1786. B. II. S. 136. **Kasteleyn**, ebendas. 1791. B. II. S. 32. **Van Mons**, ebendas. 1793. B. II. S. 236.

§. 2517.

Die Salzsäure hat gegen das Quecksilber sogar eine größere Verwandtschaft, als die Schwefelsäure dagegen hat, und schlägt aus der Auflösung des Quecksilbers in der letztern ebenfalls einen weißen Präcipitat nieder. Eben das thun auch die salzsauren Neutral- und Mittelsalze durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 2518.

In allen diesen Fällen (§. 2512 — 2517.) wird das Quecksilber durch die Salpetersäure oder Schwefelsäure vorbereitet oder oxydirt, und in den Zustand gebracht, in

in welchem es seine starke Verwandtschaft zur Salzsäure äußern kann, und es geht also hierbey eine vorbereitende Verwandtschaft vor (§. 53.). Auf trocknem Wege kann sich daher das durch die Schwefelsäure oder Salpetersäure oxydirte Queckſilber ebenfalls mit der Salzsäure durch eine Dampfauflösung verbinden, und so entsteht der **ätzende Queckſilbersublimat** (Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Mercurius sublimatus corrosivus).

§. 2519.

Man hat mehrere Vorschriften, den ätzenden Queckſilbersublimat zu bereiten, die aber alle darauf hinauslaufen, das Queckſilber erst in den vollständig oxydirten Zustand zu versetzen, und mit den Dämpfen der concentrirten Salzsäure zu vereinigen. Man bereitet den ätzenden Sublimat in Holland und England im Großen; allein wegen des Verdachts einer Verfälschung desſelben mit Arsenik, wenn dieſe wirklich je Statt gefunden haben sollte, ist es gerathener, daß ihn unsere Apotheker selbst verfertigen. — Die gewöhnlichste Bereitungsart ist, daß man Queckſilber in Salpetersäure auflöst, die gesättigte Auflösung bis zur Trockniß gelinde abzieht, und gleiche Theile von dieſem trocknen salpetersauren Queckſilber, decrepitirtem Kochsalze und bis zur Weiße gebranntem Eisenvitriol mit einander ganz trocken vermengt, und aus einer Retorte mit der Vorlage im Sandbade bey stufenweiſe bis zum Glühen verstärktem Feuer sublimirt; wobey sich in der Vorlage die Salpetersäure sammlet. In dieſem Proceſſe entbindet die Schwefelsäure aus dem Kochsalze die concentrirte Salzsäure, die in das Queckſilberoxyd eingreift, und damit als ätzender Sublimat aufsteigt, während daß die freygewordene Salpetersäure übergeht. Der Rückstand ist schwefelsaures Natrum und Eisenoxyd. In Holland bereitet man den ätzenden Queckſilbersublimat gleich aus dem Gemenge von zwey Thei-

Theilen bis zur Röthe calcinirtem Vitriol, einem Theile Salpeter, einem Theile Kochsalze und einem Theile metallischem Queckſilber, das man zuſammen in gläſernen ovalen Gefäßen, die mit Helm und Vorlage verſehen ſind, ſublimirt, wobey man die aufſteigende Salpeterſäure auffängt. Hierbey greift die Schwefelſäure auch zuerſt in das Kochſalz und in den Salpeter, entbindet die Säure derſelben, worauf die Salpeterſäure ſich mit dem Queckſilber vereiniget, und es in den oxydirten Zuſtand verſetzt, durch die ſtärkere Verwandtſchaft der Salzſäure aber wieder davon entbunden wird, welche damit zum Sublimat aufſteigt. Dieſe Operation iſt alſo verwickelter. Hierbey iſt aber der Zuſatz des Salpeters unnütz, weil auch die Schwefelſäure ſchon an und für ſich das metalliſche Queckſilber vorbereiten kann, um ſich mit den Dämpfen der Salzſäure zu vereinigen. Es geht alsdann ſchwefligte Säure bey der Sublimation mit über. Bey dieſer Arbeit iſt aber die genaue Vermengung des laufenden Queckſilbers ſehr mühſam, und man befördert ſie gewöhnlich durch den Zuſatz von ſchon fertigem Sublimat, womit man das laufende Queckſilber erſt tödtet. Nach **Tachenius** Angabe mengt man zu Venedig 280 ℔ laufendes Queckſilber erſt mit 20 ℔ ätzendem Sublimat zuſammen, und ſetzt nachher vermittelſt eines eignen Apparats 400 ℔ Kochſalz, 600 ℔ Vitriol und 50 ℔ Colcothar dazu, vertheilt es in 15 große Kolben, und treibt bey einem fünftägigen Feuer 340 ℔ Sublimat auf. — Weniger beſchwerlich, und den Grundſätzen einer vernünftigen Chemie angemeſſener, iſt das ſchon von **Kunkel** und nachher von **Boulduc** beſchriebene Verfahren, den ätzenden Sublimat zu verfertigen. Man übergießt nemlich 6 Theile Queckſilber mit 9 bis 10 Theilen ſtarker Schwefelſäure in einem offenen Kolben, der im Sandbade unter einem Rauchfange ſteht, oder in einer Retorte mit tubulirter Vorlage, aus welcher das

häufig sich erzeugende schwefligtsaure Gas durch eine Glasröhre in ein mit Wasser gefülltes Gefäß geleitet wird, löset das Queckſilber durch Beyhülfe der Hitze auf, vermengt das zurückbleibende völlig trockne Salz (§. 2473.) mit gleichen Theilen abgekniſtertem Kochſalze, und ſublimirt das Gemenge aus einer Retorte im Sandbade. Hierbey tritt die Schwefelſäure an das Natrum des Kochſalzes, die Säure des Kochſalzes aber conſtituirt mit dem Queckſilberoxyd in der Hitze den Queckſilberſublimat. Dieſe Bereitung iſt einfacher und weniger beſchwerlich, als andere; nur muß man das ſchwefelſaure Queckſilber nicht gar zu lange gebrannt haben. Wenn aber auch auf der andern Seite das Queckſilber in der Schwefelſäure noch im Zuſtande eines unvollkommenen Oxyds iſt, ſo wird der Sublimat zu milde, und deſto ſchwerauflöslicher im Waſſer. Der mineraliſche Turpeth liefert ohne Zuſatz von Schwefelſäure mit dem Kochſalze keinesweges Queckſilberſublimat, weil ihm viel zu wenig Schwefelſäure anhängt, und das Queckſilberoxyd allein die Salzſäure aus dem Kochſalze nicht entbinden kann. Aus laufendem Queckſilber und Kochſalze erhält man auch keinen Sublimat, wie **Lemery** behauptete, wenn das Kochſalz rein iſt.

Otton. Tachenii hippocrat. chemicus, S. 215 ff. **Kunkels von Löwenſtein** *laboratorium chemicum*, S. 242 f. *Lemery* cours de chimie, 1709. S. 43. Die Art, den ätzenden Sublimat auf eine einfache Weiſe zu verfertigen, von Bouldnc; aus den Pariſ. *Mém.* vom J. 1730. S. 508., überſ. in Crells neuem chem. Archiv, Th. III. S. 186 ff. Vom freſſenden Sublimat; in Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 146 ff. Ferbers neue Beyträge, Th. I. S. 348 ff. *Torb. Bergman* de connubio hydrargyri cum acido ſalis; überſetzt in dem IV T. ſeiner *opuſc. phyſ. chem.* S. 279 ff. **Macquers** chym. Wörterb. Th. V. S. 242 ff.

§. 2520.

§. 2520.

Der ätzende Queckſilberſublimat hat eine völlig ſalzartige Beſchaffenheit. Er hat einen ſehr herben, metalliſchen Geſchmack, iſt äußerſt ätzend, und das freſſendſte und tödtlichſte unter den Giften. Er iſt im Waſſer ſchwer auflösbar, und erfordert bey dem 50° der Wärme des Fahrenheitiſchen Thermometers nach **Spielmann** 16 Theile Waſſer zu ſeiner Auflöſung; vom ſiedenden Waſſer braucht er nach **Bergman** noch nicht 2 Theile, nach **Wenzel** aber 3,475 Theile. Im Weingeiſte löſt er ſich reichlicher auf, und dieſer nimmt nach **Wenzel** im Sieden 0,883 Theile deſſelben auf, läßt aber beym Erkalten einen großen Theil davon wieder in cryſtalliniſcher Geſtalt fallen. Auch der Aether gehöret zu den vorzüglichſten Auflöſungsmitteln deſſelben. Wird feingeriebener ätzender Queckſilberſublimat in einem Stöpſelglaſe mit, durch Schwefelſäure bereitetem und rectificirten Aether übergoſſen, ſo erfolgt die Auflöſung ſchnell und reichlich. Wird die Auflöſung in einem offenen Gefäße der Verdunſtung des Aethers überlaſſen, ſo kann man das Anſchießen des ſalzſauren Queckſilbers, in weißen, nadelförmigen, oder ſäulenförmigen Cryſtallen, mit dem Auge verfolgen.

Spielmanni inſtitut. chem. S. 54. **Wenzel** am angef. Ort, S. 444. und 435.

§. 2521.

Das ſublimirte ätzende Queckſilber hat eine cryſtalliſche Fügung, und beſteht aus parallelen Nadeln. Die Auflöſung deſſelben im Waſſer giebt beym unmerklichen und ganz langſamen Verdunſten nach **Bergman** vierſeitige priſmatiſche Cryſtalle, mit zwey entgegengeſetzten ſchmälern Seitenflächen, und dachförmigen Endſpitzen; nach **Fourcroy** und **Bucquet** ſchiefwinkligte parallelepi-

pedische, mit schief abgestumpften Endspitzen. Durch das Abkühlen erhält man aus der wässerigen und weingeistigen Auflösung spießigte Crystalle.

Bergman a. a. O. S. 294. *Fourcroy elem. de chymie*, T. III. S. 114 f.

§. 2522.

An der Luft ist der ätzende Queckſilbersublimat beständig. Im Feuer ist er flüchtig, ohne zersetzt zu werden, und verwandelt sich im Freyen in der Hitze in einen weißen, gefährlichen und erstickenden Dampf; in verschlossenen Gefäßen läßt er sich unverändert sublimiren.

§. 2523.

Die mineralischen Säuren zersetzen den Queckſilbersublimat keinesweges, und auch die schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze bringen keine Veränderung in ihm zuwege. Die Salzsäure löst ihn ziemlich leicht auf. Die Salpetersäure entwickelt zwar nach **Potts** Bemerkung den Geruch und die Dämpfe des Königswassers, wenn sie auf den Queckſilbersublimat gegossen wird, und löst ihn in der Wärme leicht auf; allein es ist nach **Baumés** Erfahrung entschieden, daß sie ihn nicht zersetzt, und daß er sich daraus unverändert wieder crystalliſiren läßt. Die Schwefelsäure löst ihn in der Wärme auf, läßt ihn aber beym Erkalten wieder fallen. **Pott** hatte auch bey der Vermischung der Schwefelsäure mit der wässerigen Auflösung desselben einen weißen Bodensatz wahrgenommen, der bey der Erwärmung verschwand, woraus einige Chemisten auf die größere Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Queckſilber und auf die Zersetzung des Sublimats durch Schwefelsäure schlossen; allein **Bergman** hat gezeigt, daß jener Niederschlag unveränderter Queckſilbersublimat ist, der durch die Anziehung der Schwefelsäure zu dem Auflösungswasser entsteht.

Macquer

Macquer chym. Wörterb. Th. IV. S. 171. Baumé erl. Experimentalchem. Th. II. S. 482. *Bergman* a. a. O. S. 297 f. and Vol. III. S. 314.

§. 2524.

Alle Alkalien und alkalische Erden zersetzen den Queckſilbersublimat, und die erstern benehmen ihm seine giftige Eigenschaft sogleich. Sie fällen daraus das Queckſilberoxyd, und verbinden sich selbst mit der Salzsäure. Reines und ätzendes Kali schlägt die Auflösung des Queckſilbersublimats rostfarben nieder; anfänglich ist der Niederschlag heller von Farbe. Aetzendes Natrum macht auch einen solchen Niederschlag. Diese Kalke sind vollkommene Queckſilberoxyde, und eben daher rührt ihre röthliche Farbe.

Bergman opusc. Vol. I. S. 17. 51.

§. 2525.

Das Ammonium macht aus der Auflösung des ätzenden Queckſilbersublimats einen weißen Niederschlag, der wie der oben (§. 2516.) erwähnte weiße Präcipitat anzusehen ist, und nicht bloß Queckſilberoxyd, sondern ein dreyfaches Salz ist, das aus Queckſilberoxyd, Salzsäure und etwas Ammonium, etwa in dem Verhältnisse von 81, 16 und 3 zusammengesetzt ist (Hydrargyrum ammoniato-muriaticum, *Muriate mercurio-ammoniacal*). Es beträgt aus 100 Theilen Sublimat etwa 86 Theile. Es ist im Wasser kaum auflöslich; zeigt erst hinterher den metallischen Geschmack, giebt bey der Destillation etwas Ammonium und Stickgas, und einen weißgrauen Sublimat, der mit dem in der Folge anzuführenden versüßten Queckſilber übereinkömmt; verwandelt sich mit Schwefelsäure zum Theil in ätzenden Sublimat, zum Theil in ammonisch-schwefelsaures Queckſilber; mit Salpetersäure auch zum Theil in ätzenden Sublimat, zum

Theil in ammonisch-salpetersaures Queckſilber. Die Salzſäure löſt dieſen Präcipitat ganz auf, und bildet damit das in der Folge anzuführende Alembrothſalz.

Fourcroy oben (§. 2505.) angef. Abhandlung.

§. 2526.

Das Kalkwaſſer ſchlägt die Auflöſung des Queckſilberſublimats pomeranzenfarben nieder. Man braucht dieſe Vermiſchung in der Arzneykunſt unter dem Namen Aqua phagadaenica. Da jede Unze friſches Kalkwaſſer 2 Gran Sublimat zerſetzen kann, ſo wird man auch daraus leicht zu beurtheilen im Stande ſeyn, ob dies nach einer gewiſſen Vorſchrift bereitete Mittel noch als Gift anzuſehen iſt, oder nicht.

§. 2527.

Der Salmiak vereiniget ſich auf naſſem Wege mit dem Queckſilberſublimate ſo innig und genau, daß man beide Salze weder durchs Cryſtalliſiren, noch durch Sublimation ſcheiden kann. Es iſt ein dreyfaches Salz; und wurde von den Alchemiſten **Alembrothſalz** (Sal alembroth) genannt. Der Salmiak macht den Queckſilberſublimat im Waſſer weit auflöslicher, und nach **Baumé** können drey Unzen Waſſer, worin neun Qu. Salmiak enthalten ſind, fünf Unzen Sublimat auflöſen. Bey dieſer Auflöſung wird Wärme entwickelt.

§. 2528.

Das Alembrothſalz wird gewöhnlich aus gleichen Theilen Salmiak und Queckſilberſublimat gemacht, und zur Bereitung des weißen Präcipitats angewendet. Man löſt es zu dem Ende im Waſſer auf, und ſchüttet von einer Auflöſung des kohlenſauren Kali oder Natrum ſo viel behutſam und nach und nach hinzu, als zum Niederſchlagen nöthig iſt. Man wäſcht den Präcipitat mit

Waſſer

Wasser gehörig aus, und läßt ihn zwischen Löschpapier ohne äußere Wärme trocken werden. Dieser Niederschlag besteht auch aus Salzsäure und Queckſilberoxyd, und etwas Ammonium. Er ist milderer Natur, als der durchs Fällen mit Salzsäure oder Kochsalz aus dem Queckſilbersalpeter bereitete weiße Präcipitat, und verhält sich, wie der vorher (§. 2525.) erwähnte.

§. 2529.

Obgleich eine Verfälschung des Queckſilbersublimats mit weißem Arsenik (§. 2519.), wenigstens in derben Massen, kaum zu besorgen ist, da beide Stoffe sich in der Sublimation nicht vereinigen, so könnte doch solches bey dem gepulverten ein möglicher Fall seyn. Einen dergleichen verdächtigen Queckſilbersublimat darf man nur mit zwey bis drittehalb Theilen seines Gewichts hochrectificirten Weingeists übergießen und bis zum Kochen erhitzen, da dann der Arsenik unaufgelöset zurückbleibt, wobey man sich jedoch zu hüten hat, einen kleinen Antheil mildes salzsaures Queckſilber, welches leicht in der Mischung des ätzenden Sublimats vorhanden seyn könnte, ohne weitere Prüfung für Arsenik zu nehmen; oder man fället aus der wässerigen Auflösung desselben durch ätzendes Ammonium das Queckſilberoxyd, und prüfet die filtrirte Flüssigkeit mit Kupfer-Ammonium auf Arsenik, welcher sich als ein zeisiggrüner Niederschlag offenbaren wird, der, auf Kohlen geschüttet, einen Knoblauchsgeruch verbreitet.

§. 2530.

Da das Queckſilberoxyd nach den verschiedenen Graden der vollkommenern oder unvollkommenern Oxydation auch eine verschiedene Menge der Salzsäure aufnimmt, und dann auch verschiedene Resultate der Zusammensetzungen in Hinsicht auf Aetzbarkeit und Auflöslichkeit

liefert, wie auch schon die verschiedene Beschaffenheit des weißen Präcipitats lehrt, so läßt sich daraus schon schließen, daß bey der mannichfaltigen Bereitungsart des Queckſilbersublimats (§. 2519.) auch kein übereinstimmendes Verhältniß der Säure und des Queckſilberoxyds ſtattfinden werde; und wirklich beweiſen auch Scopoli's Erfahrungen, daß in dem verſchiedenen verkäuflichen Sublimate ungleiche Verhältniſſe der Salzſäure zum Queckſilberoxyde ſind. Bey denjenigen Verfahrungsarten, in welchen das Queckſilber nicht Gelegenheit findet, ſich mit dem Sauerſtoff vollſtändig zu ſättigen, bildet der unvollſtändig oxydirte Theil deſſelben mildes ſalzſaures Queckſilber, deſſen Miſchungsverhältniß von dem des ätzenden Sublimats verſchieden iſt. Iſt aber letzteres gehörig bereitet worden, ſo findet in den Verhältniſſen der Beſtandtheile deſſelben keine Abweichung Statt. Nach einer ziemlich genauen Schätzung läßt ſich folgendes Verhältniß der Beſtandtheile annehmen: 74 Queckſilber, 7 Sauerſtoff und 19 Salzſäure.

Ueber den verſchiedenen Gehalt des ätzenden Sublimats an Queckſilber, von Scopoli; in Crells chemiſchen Annalen, J. 1784. B. I. S. 24 ff.

§. 2531.

Die Meinung, als ob der Queckſilberſublimat einen Ueberſchuß an Salzſäure, und zwar in einem oxygenirten Zuſtande, enthalte, und deswegen noch fähig ſey, mehreres Queckſilber aufzunehmen; und daß der Unterſchied der verſchiedenen Präparate aus Salzſäure und Queckſilberoxyd und ſelbſt des Sublimats in der verſchiedenen Sättigung des Queckſilberoxyds mit Salzſäure liege, iſt falſch. Auch im ätzendſten Sublimate iſt das Queckſilberoxyd ſo gut mit Salzſäure geſättigt, als im mildeſten Präcipitate; nur braucht das Queckſilber deſto mehr Salzſäure zu ſeiner Sättigung, je vollkommener

es

es oxydirt worden iſt, und giebt dann auch ein deſto auflöslicheres und ätzenderes Salz, und umgekehrt; es iſt hier ganz der Fall, wie ſchon oben beym ſchwefelſauren Queckſilber angeführt worden iſt. Das Eiſen liefert in der Folge ein ähnliches Beyſpiel, ſo wie noch mehrere Metalle. Durch wiederholte Sublimation des ätzenden Sublimats mit rothem Queckſilberoxyde verwandelt er ſich nicht in einen mildern Sublimat, wie er doch thun müßte, wenn er freye und überſchüſſige Säure enthielte; ſondern der Sublimat ſteigt unverändert auf, und zuletzt folgt im Glühen das reducirte Queckſilber nach. — Das rothe Queckſilberoxyd löſt ſich durch Hülfe der Wärme in der gemeinen Salzſäure auf, und liefert damit durchs Abkühlen und Cryſtalliſiren ein dem ätzenden Sublimate ähnliches Salz. Oxygenirte Salzſäure verwandelt das metalliſche Queckſilber auf der Stelle in ätzenden Sublimat; ſie oxydirt es nemlich erſt vollkommen, und die entſtehende gemeine Salzſäure geht nun mit dem vollkommenen Queckſilberoxyd zum Sublimat zuſammen. Das Reſultat der Zuſammenſetzung aus oxygenirter Salzſäure und vollkommenem Queckſilberoxyde iſt noch zu unterſuchen. So kann man auch, wie **Monnet** gezeigt hat, auf naſſem Wege einen wahren Queckſilberſublimat erhalten, wenn man zu der noch heißen Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure ſo lange Salzſäure gießt, bis aller Niederſchlag wieder verſchwindet, und dann durchs Abdunſten und Abkühlen cryſtalliſirt. Der Grund läßt ſich aus dem Geſagten leicht erklären.

Philip. Frider. Hopfengärtner Diſſ. exhibens obſervationes et cogitata circa mercurii cum acido muriatico connubium; Stuttgard. 1792. 4. Zubereitung des ätzenden Sublimats ohne Feuer, von Monnet; in den Abhandlungen der königl. ſchwed. Akademie der Wiſſenſch. J. 1771. B. XXXII. S. 104 ff.

§. 2532.

Wenn also das Oxyd des Queckſilbers im äßenden Sublimate, der als vollkommenes Oxyd darin enthalten iſt, in unvollkommenen verwandelt wird, ſo wird die Salzſäure überſchüſſig, weil das unvollkommene Queckſilberoxyd nicht ſo viel Salzſäure zu ſeiner Sättigung braucht, und die Salzſäure kann dann alſo noch mehr unvollkommenes Queckſilberoxyd bis zu ihrer Sättigung aufnehmen (§. 2531.). Nun verliert aber das entſtehende Product von ſeiner Auflöslichkeit im Waſſer und von ſeiner Aeßbarkeit, und erlangt andere Eigenſchaften. Auf dieſe Weiſe entſteht das **verſüßte Queckſilber**, oder das **verſüßte Queckſilberſublimat** (Hydrargyrum muriaticum mite, Mercurius dulcis).

§. 2533.

Um das verſüßte Queckſilber zu machen, reibet man vier Theile äßenden Queckſilberſublimat mit drey Theilen Queckſilber zuſammen, ſo lange, bis alle Queckſilberkügelchen völlig verſchwunden ſind. Hierbey muß man ſich vor dem aufſteigenden Staube aufs ſorgfältigſte in Acht nehmen, und es iſt zu dem Ende gut, das Gemenge mit etwas Waſſer oder mit reinem Alkohol zu befeuchten. Dies Zuſammenreiben muß in einem ſteinernen oder gläſernen Mörſer, mit eben ſolcher Keule, geſchehen, und metallene Gefäße und Geräthſchaften müſſen dabey ſorgfältig vermieden werden. Das Gemenge, welches eine ſchwarzgraue Farbe hat, tritt erſt bey der Sublimation zum Gemiſche zuſammen, oder hier verbindet ſich das Queckſilber mit dem äßenden Sublimat chemiſch, da ſie durchs Reiben nur mechaniſch vereinigt werden können. Nach **Hagen** kann man aber der langwierigen und wegen des Staubes gefährlichen Arbeit des Zuſammenreibens gänzlich überhoben ſeyn, wenn man zu dem zerriebenen äßenden Sublimat, nachdem er vorſichtig in das

Subli-

Sublimirgefäß geschüttet worden, das Queckſilber geradezu gießt; da beide eben ſo gut, indem ſie in Dämpfe verwandelt werden, ſich vereinigen. Die Sublimation verrichtet man in Sublimirkolben oder in geräumigen Medicingläſern, welche man auf ein Drittel oder Viertel mit dem Gemenge anfüllt, in einem Schmelztiegel mit Sande bis faſt an den Hals umſchüttet, und ins offene Feuer ſtellt. Man verſtopft die Mündung mit einem Kreitenſtöpſel; doch, wenn man beym Zuſammenreiben des Gemenges ſich eines wäſſerigen Zuſatzes bedient hat, nicht eher, als bis alle Feuchtigkeit gänzlich verdunſtet iſt. Man verſtärkt das Feuer überhaupt behutſam und ſtufenweiſe. Etwas überflüſſiges Queckſilber, ſo wie die etwa noch nicht verſüßten Theile des Sublimats, ſteigen wegen ihrer größern Flüchtigkeit zuerſt auf, und legen ſich zu oberſt an; man nimmt deswegen nach einiger Zeit den Sand um das Gefäß, etwa bis zur Hälfte ſeiner Höhe, weg, damit das verſüßte Queckſilber Raum erhalte, ſich anzuſetzen. Nachdem die Sublimation geendigt, und die Gefäße erkaltet ſind, zerbricht man dieſe behutſam, und nimmt den verſüßten Sublimat in derben Stücken ſorgfältig von den pulverigten und ſchwarzgrauen Theilen weg, die theils ätzender Sublimat, theils rohes Queckſilber, und nicht wegzuwerfen ſind, ſondern mit friſchem Queckſilber zuſammengerieben und von neuem ſublimirt, ebenfalls wieder gutes mildes Sublimat geben, oder bey einer abermaligen Bereitung derſelben mit angewendet werden können.

§. 2534.

Da das verſüßte Queckſilber innerlich gegeben wird, ſo iſt es höchſt nöthig, es ohne alle Beymiſchung des ätzenden Sublimats zu erhalten. Die mehreſten Apothekerbücher ſchreiben daher eine zweymal wiederholte Sublimation des fein geriebenen verſüßten Queckſilbers entwe-

der

der für sich allein, oder mit einem Zusatze von frischem laufenden Queckſilber, vor, die auf eben die Art als das ersteremal angestellt werden. Da aber die einmal mit unvollkommenem Queckſilberoxyd ganz gesättigte Salzsäure nichts mehr davon aufs neue aufnehmen kann, und wenn also das ersteremal Queckſilber genug zugesetzt war, gleich in der ersten Sublimation so viel mit dem ätzenden Sublimat verbunden wird, als möglich ist; so ist eine einzige Sublimation dazu vollkommen hinreichend. Dagegen aber darf man nicht unterlassen, das gewonnene versüßte Queckſilber gegen alle mögliche Beymischung des ätzenden Sublimats dadurch sicher zu stellen, daß man es, nachdem es zuvor aufs feinste zerrieben worden, mit vielem destillirten Wasser, womit man es in einem Kolben digerirt, aussüßt; und da der Salmiak die Auflösung des ätzenden Sublimats so sehr befördert, so kann man nach **Baumés** Rathe noch in jedem Pfunde Wasser zwey Drachmen Salmiak auflösen, und nach dem gehörigen weitern Aussüßen mit reinem Wasser durch Druckpapier das versüßte Queckſilber absondern und gelinde trocknen. Auf diese Art erhält man an dem versüßten Queckſilber ein weit sichreres Arzneymittel, als wenn man daraus durch sechsfache Sublimationen hinter einander **Kalomel** (Calomelas), oder durch neunmaliges Sublimiren **Queckſilberpanacee** (Panacea mercurialis) macht.

Baumé erläuterte Experimentalchemie, Th. II. S. 477 f. Cornette Bemerkungen über den versüßten Sublimat; in Crells chem. Annalen, J. 1794. B. II. S. 81 ff.

§. 2535.

Das versüßte Queckſilber ist weiß, auf dem Strich mehr oder weniger gelblich, glänzend und crystallinisch, und besteht gewöhnlich aus vierseitigen säulenförmigen Crystallen mit vierseitigen Endspitzen, deren Seitenflächen auf

auf denen der Säule aufsitzen. Das eigenthümliche Gewicht desselben ist nach Klischenbrock 12,353. Durchs Zerreiben wird es gewöhnlich etwas gelblich. An der Luft wird es dunkler. Hundert Theile desselben bestehen aus 85 Theilen metallischen Quecksilber, 4 Theilen Sauerstoff, und 11 Theilen Salzsäure. Es ist völlig unschmackhaft, und löst sich kaum in kochendem Wasser auf, wovon es nach Rouelle 1152, nach Bergman 750 Theile erfordert. Auch im Weingeiste löst es sich nicht auf, und dieser dient daher nach der Digestion damit am besten zum Probierstein seines Gehalts am ätzenden Sublimate, der mit Kalkwasser aus dem Weingeiste nachher gelb niedergeschlagen werden kann. Kalkwasser, Ammonium, und überhaupt alkalische Laugen, machen das getriebene versüßte Quecksilber schwarz. Aus diesem Schwarzwerden läßt sich aber die völlige Versüßung nicht sicher beurtheilen; eben so wenig daraus, daß das völlig versüßte Quecksilber an das Gold gerieben dasselbe nicht weiß mache, welches gegentheils beym ätzenden Sublimate stattfinde. Das erstere ist wahr, das letztere aber nicht, wenn der ätzende Sublimat gut bereitet ist.

Bergman de connub. hydrargyri cum acido salis. §. XXV. XXVI.

§. 2536.

Man hat noch nicht sehr viele Versuche angestellt, um das versüßte Quecksilber wieder in ätzenden Sublimat zu verwandeln. Nach Baume' geschieht es, wenn man es mit Kochsalze und weißgebranntem Vitriole destillirt. Nach Alström er sind dazu gleiche Theile versüßtes Quecksilber und Kochsalz, und zwey Theile ungebrannter Vitriol, und also überhaupt etwas Feuchtigkeit, nöthig. — Die Salpetersäure verwandelt auf nassem Wege das versüßte Quecksilber in weißen Präcipitat; die concentrirte gemeine Salzsäure ebenfalls; die oxygenirte Salzsäure

aber

aber giebt damit, in der hinreichenden Menge angewendet, wieder ätzenden Sublimat.

Bergman a. a. O. §. XXVII.

§. 2537.

Der **ätzende Sublimat**, der **weiße Queckſilberpräcipitat** und das **verſüßte Queckſilber** ſind dem zufolge, was vorhin (§. 2531.) angeführt worden, nicht bloß und allein in dem verſchiedenen Verhältniſſe der Salzſäure zum Queckſilberoxyde, ſondern auch in der Natur des Oxydes ſelbſt verſchieden. Im ätzenden Sublimate iſt vollkommenes, im verſüßten Queckſilber aber unvollkommenes Queckſilberoxyd mit Salzſäure vereiniget; jener erfordert eine größere, dieſer eine geringere Menge Salzſäure zu ſeiner Sättigung. Aus dem Sublimate wird daher auch das Oxyd durch feuerbeſtändige Alkalien oder Kalkwaſſer als gelbrothes, und aus dem verſüßten Queckſilber als ſchwarzes Oxyd geſchieden. Daher das Schwarzwerden des leztern mit Kalkwaſſer. Der weiße Präcipitat hält zwiſchen beiden das Mittel, und nähert ſich bald dieſem, bald jenem mehr.

§. 2538.

Hierher gehöret auch der Mercurius cinereus *Saunderi*. Zu deſſen Bereitung wird feingeriebenes verſüßtes Queckſilber mit 2 Theilen kohlenſauren Ammonium gemiſcht, mit Waſſer angefeuchtet, und in einem ſteinernen oder gläſernen Mörſel ſo lange gerieben, bis alles Queckſilberoxyd ſchwarzgrau erſcheint; worauf es mit heißem Waſſer ausgewaſchen, und in gelinder Wärme getrocknet wird. Bey dieſer Behandlung wird dem verſüßten Queckſilber durch das Ammonium die Salzſäure nur zum Theil entzogen; der zurückbleibende Theil bildet mit dem oxydulirten Queckſilber in Verbindung mit Ammonium, eine dreyfache Miſchung.

§. 2539.

§. 2539.

Wird hingegen zur Zersetzung des versüßten Queckſilbers ätzendes Kali oder Natrum angewendet; ſo erhält man reines, in Salpeterſäure völlig auflösliches, oxydulirtes Queckſilber. Der Mercurius *Moscati* wird auf dieſe Art bereitet; indem man feingeriebenes versüßtes Queckſilber mit 6 bis 8 Theilen Kali- oder Natrumlauge in einem Glaskolben unter öfterm Umſchütteln eine Zeitlang kocht, bis alles Queckſilberoxyd dunkelgrünlich ſchwarz erſcheint, welcher hierauf mit heißem Waſſer völlig ausgeſüßt, und bey gelinder Wärme im Schatten getrocknet wird.

§. 2540.

Dieſer Mercurius *Moscati* läßt ſich durch Digeriren mit ätzendem Ammonium zu **Hahnemanns** Hydrargyrum oxydulatum nigrum umändern. Ein Theil Ammonium ſcheint hierbey entmiſcht zu werden, deſſen Azot mit einem Theile des Oxygens des Oxyds zuſammentritt, und Salpeterſäure bildet; welche nun mit dem unzerſetzten Ammonium und dem oxydulirten Queckſilber die dreyfache Verbindung des Hahnemannſchen Präparats darſtellt.

§. 2541.

Bey dem Proceß der Zubereitung des versüßten Queckſilbers tritt das vollkommene Queckſilberoxyd im ätzenden Sublimate dem metalliſchen Queckſilber Sauerſtoff ab; beide gehen in den Zuſtand von unvollkommenem Queckſilberoxyd über, zu deſſen Sättigung die Salzſäure des Sublimats hinreicht, ohngeachtet das Verhältniß des Queckſilberoxyds zur Salzſäure größer geworden iſt.

§. 2542.

Scheele hat eine Methode angegeben, das verſüßte Queckſilber auch auf naſſem Wege zu bereiten. Man

löſt

löst zu dem Ende in einem Kolben ½ Pf. reines Queckſilber in eben ſo viel reiner Salpeterſäure in der Digeſtionswärme und unter fleißigem Umrühren auf. Man verſtärkt nach einigen Stunden das Feuer, ſetzt dies 3 bis 4 Stunden anhaltend fort, während welcher Zeit man den Kolben öfters umrüttelt. Man läßt hierauf das Gemiſch eine Viertelſtunde ſieden. Man löst unterdeſſen neun Loth Küchenſalz in ſechs bis acht Pfund kochendem Waſſer auf, bringt dieſe Auflöſung zum Kochen, und vermiſcht ſie unter beſtändigem Kochen und Umrühren mit der ſiedend heißen Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure. Man läßt hierauf alles ruhig ſtehen und erkalten, und gießt die Lauge von dem Niederſchlage ab, den man ſo oft mit kochendem Waſſer ausſüßt, bis dies keinen Geſchmack mehr erhält. Man trocknet den Niederſchlag in gelinder Wärme. Das in der Lauge noch zurückbleibende Queckſilber läßt ſich durch Alkalien als Oxyd ſcheiden, und nach **Delkeskamp** auch bequem zum ätzenden Sublimat verwenden. — Noch eine andere Bereitungsart des verſüßten Queckſilbers haben **Bonz** und **Bently** angegeben, und **Dollfuß** und **Hermbſtädt** weiter beſchrieben. Dieſe und ähnliche Methoden ſtehen jedoch der vorgedachten gewöhnlichen Bereitungsart auf trocknem Wege nach.

Eine Weiſe, verſüßtes Queckſilber auf dem naſſen Wege zu bereiten, von **Karl Wilh. Scheele**; in den Abh. der königl. ſchwed. Akad. d. Wiſſ. J. 1778. S. 72., überſ. in Crells neueſten Entd. Th. VI. S. 160 ff. Ueber die beſte Zubereitungsart des ätzenden und verſüßten Queckſilbers, von **P. J. Delkeskamp**; in Crells chem. Annal. J. 1788. B. II. S. 501 ff. Demachy's Labor. im Großen. B. II. S. 156. Dollfuß pharmac. chem. Erfahr. S. 7. Hermbſtädt, in Sellens neuen Beyträgen zur Natur- und Arzneywiſſenſchaft, Th. III. S. 61. und in ſeinen phyſ. chem. Schriften, B. II. S. 99 ff.

§. 2543.

§. 2543.

Die salpetergesäuerte Salzsäure löst nicht eigentlich das Queckſilber und seine Oxyde auf, sondern verwandelt es in salzsaures Queckſilber, das als solches nun von der in dem Auflösungsmittel befindlichen Salpetersäure aufgelöst wird, sich aber, beym Erkalten und Abrauchen, als wahres salzsaures Queckſilber wieder crystallisirt.

§. 2544.

Metallisches Queckſilber löst sich in der **Flußsäure** nicht auf, wohl aber das oxydirte, welches sich damit theils zu einer Auflösung, theils zu einem niederfallenden Pulver verbindet. Dies Pulver schmelzt nach **Scheele** vor dem Löthrohre zu einem gelblichen Glase? Schwefelsäure und Salzsäure scheiden die Flußsäure aus dem **flußsauren Queckſilber** (Hydrargyrum fluoricum, *Fluate de mercure*) ab, und die Salpetersäure scheint auch näher mit dem Queckſilberoxyde verwandt zu seyn. Alkalien und Erden trennen das Queckſilberoxyd von der Flußsäure.

Scheele von der Flußsäure; in Crells chem. Journ. Th. II. S. 201 ff. *Bergman opusc. phys. chem. Vol. III.* S. 454.

§. 2545.

Die **Boraxsäure** löst auf nassem Wege das metallische Queckſilber nicht auf; mit dem oxydirten aber verbindet sie sich. Man erhält diese Vereinigung am besten durch doppelte Wahlverwandtschaft, wenn man zu der Queckſilbersolution in Salpetersäure die Auflösung des Boraxes schüttet. Es entsteht dann ein gelber Niederschlag, der aber kein reines **boraxsaures Queckſilber** (Hydrargyrum boracicum, *Borate de mercure*) ist, sondern noch freyes Queckſilberoxyd enthält, wegen des Ueberschusses des Natrum im Borax. Die übrige klare Auflösung giebt durchs Abdunsten noch glänzende, feine, schup-

schuppige Crystalle. An der Luft wird das borarsaure Queckſilber nach **Morveau** grünlich. Der Salmiak macht es auch im Waſſer auflöslicher. Die ätzenden Alkalien und das Kalkwaſſer ſchlagen es gelb nieder. Die Borarſäure allein bewirket jenen Niederſchlag nicht aus der ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung; auch nicht aus dem ſchwefelſauren Queckſilber und dem ätzenden Sublimate. Die Borarſäure ſteht alſo den in dieſen Salzen enthaltenen Säuren in der Stufenfolge der Verwandtſchaft des Queckſilbers nach.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der theor. und prakt. Chemie, Th. II. S. 267.

§. 2546.

Die **Phosphorſäure** greift das metalliſche Queckſilber nicht an; ſie verbindet ſich aber mit dem Oxyde des Queckſilbers zu einem metalliſchen Salze, oder zum **phosphorſauren Queckſilber** (Hydrargyrum phosphoricum, *Phosphate de mercure*), das bey einem Uebermaaß der Säure leichter auflöslich wird. **Wilhelmi** ſchlägt dazu folgende Bereitungsart vor. Man nimmt vier Unzen reiner Phosphorſäure, löſt ſie im Waſſer auf, und kocht ſie mit ſechs Quentchen rothem Queckſilberoxyde in einer porzellanenen Schaale bis zur Hälfte ein. Die filtrirte Auflöſung raucht man bey gelindem Feuer bis zur Trockniß ein. Sonſt erhält man durch phosphorſaures Ammonium aus der ſalpeterſauren Auflöſung des Queckſilbers einen weißen Niederſchlag, der ſchwerauflöslich iſt, weil er keinen Ueberſchuß an Phosphorſäure enthält.

Bereitung des phosphorſauren Queckſilbers, von **Wilhelmi**; in Gruners Almanach für Aerzte und Nichtärzte, 1795. S. 68 ff.

§. 2547.

Die **Weinſteinſäure** wirket nicht auf das metalliſche Queckſilber; aber mit dem oxydirten verbindet ſie ſich auf naſſem

naſſem Wege durch Kochen zu einem ziemlich ſchwerauflöslichen, in glänzenden, dünnen Schuppen anſchießenden, Salze, das **weinſteinſaures Queckſilber** (Hydrargyrum tartaricum, *Tartrite de mercure*) heißt. Im Feuer wird dies Salz zerſetzt, die Weinſteinſäure zerlegt; der Rückſtand wird kohligt, und zuletzt verfliegt auch das wiederhergeſtellte Queckſilber. Eben dies Salz entſteht als ein weißer Niederſchlag, wenn man reine Weinſteinſäure zu der geſättigten Queckſilberauflöſung in Salpeterſäure ſetzt; und noch beſſer durch eine doppelte Wahlverwandtſchaft, wenn man nach **Bergman** zu einer heißen Auflöſung des gereinigten Weinſteins, oder nach **Monnet** des Seignetteſalzes oder des weinſteinſauren Kali, eine geſättigte Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure ſchüttet. **Von Päcken** erhielt auch weinſteinſaures Queckſilber, als er zu der wäſſerigten Auflöſung von 30 Theilen ätzendem Sublimate 17 Theile reine Weinſteinſäure ſetzte, und die klar bleibende Auflöſung mit 18 Theilen kohlenſaurem Kali vermiſchte. Die Miſchung wurde erſt gelb, nachher wieder klar und helle, und ſetzte beym Abdunſten das weinſteinſaure Queckſilber ab, das eigentlich hierbey ſo entſteht, daß das Kali die Säure des ätzenden Sublimats ſättigt, und das abgeſchiedene Queckſilberoxyd wieder von der Weinſteinſäure aufgelöſt wird. — Auch der Weinſteinrahm giebt durch Kochen mit Waſſer und Queckſilberoxyd nach **Navier** ein leichtes auflösliches Salz, das aber nicht als reines weinſteinſaures Queckſilber anzuſehen iſt.

Von Päcken oben (§. 1050.) angef. Schr. S. 14. **Wenzel** a. a. O. S. 308. *Bergman* a. a. O. S. 454. **Macquers** chym. Wörterb. Th. V. S. 227 ff.

§. 2548.

Hierher gehört auch **Conſtantini Goldhervorbringendes Pulver**, das nicht mehr und nicht weniger

ist, als weinsteinsaures Queckſilber. **Constantini** erhielt aus der Auflösung von einem Theile Borax und drittehalb Theilen Weinsteinrahm in 10 Theilen Wasser, worin er nach und nach einen Theil ätzenden Sublimat eintrug, nach dem unmerklichen Abdunsten jenes Salz in silberweißen Blättchen, dessen Rauch nicht nur die Oberfläche eines silbernen Löffels, sondern auch des Bleyes wirklich vergoldet habe, so, daß er durchs Abkratzen der Oberfläche des letztern und durch öftere Wiederholung des Versuchs eine merkliche Menge ächtes Gold erhalten habe. **Meyer** fand, daß der Zusatz des Boraxes unnöthig wäre, und erhielt jenes Salz ebenfalls aus der Auflösung von 1 Theile ätzendem Sublimate und 4 Theilen Seignettesalze oder weinsteinsauren Kali durch unmerkliches Abdunsten, und bey weiterm Eindicken ein salzsaures Neutralsalz. Es entsteht also dies Salz durch eine doppelte Wahlverwandtschaft aus dem Queckſilberoxyde des Sublimats und der Weinsteinsäure des weinsteinsauren Neutralsalzes, während daß die Salzsäure des erstern mit dem alkalischen Grundtheile der letztern zusammentritt. — Was aber nun die so berüchtigte goldmachende Kraft dieses Queckſilberweinsteins anbetrifft, so lehren eigene Erfahrungen, daß die gelbe Oberfläche, welche das Silber von dem Rauche desselben erhält, sich gänzlich durch reine verdünnte Salpetersäure wegbringen läßt, folglich eben so wenig Gold ist, als die gelbe Haut, welche ein silberner Löffel erhält, wenn man ihn in Stockfischbrühe taucht. — Gleiche Erfahrungen haben auch **Leonhardi** und **Wiegleb** gemacht.

Joh. Fr. Meyers alchemistische Briefe, Hannover 1767. 8. S. 7 ff. Wiegleb Unters. der Alchymie, S. 338. Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. IV. S. 231 f.

§. 2549.

§. 2549.

Die Auflösung des weinsteinsauren Queckſilbers wird durch die reinen Alkalien ſchwärzlich gefällt. Die reine Weinſteinſäure fället weder aus dem ätzenden Sublimate, noch aus dem ſchwefelſauren Queckſilber etwas. Sie ſteht folglich der Salzſäure und der Schwefelſäure in der Stufenfolge der Verwandtſchaft des Queckſilbers nach, der Salpeterſäure aber, den oben (§. 2547.) angeführten Erfahrungen zufolge, vor.

Bergman a. a. O. S. 454.

§. 2550.

Die **Sauerkleeſäure** löſt das laufende Queckſilber nicht auf; mit dem oxydirten liefert ſie aber auf naſſem Wege durch Kochen ein weißes, pulverigtes Salz, **ſauerkleeſaures Queckſilber** (Hydrargyrum oxalicum, *Oxalate de mercure*), welches ſich kaum im Waſſer auflöſt, wenn es nicht überflüſſige Säure enthält. Im Sonnenlichte wird es ſchwarz. Die Sauerkleeſäure ſchlägt eben dies Salz aus der Auflöſung des Queckſilbers in Schwefelſäure und Salpeterſäure nieder, und iſt folglich dem Queckſilber näher verwandt, als dieſe gedachten Säuren, aber nicht näher, als die Salzſäure. Der Weinſteinſäure, Flußſäure und Boraxſäure geht die Sauerkleeſäure wahrſcheinlich auch vor. Bey der Phosphorſäure iſt es noch nicht ausgemacht.

Bergman opuſc. Vol. I. S. 266. *Vol. III.* S. 454.

§. 2551.

Eben dies ſauerkleeſaure Queckſilber erhält man wenn man die Auflöſung des Sauerkleeſalzes mit geſättigtem ſalpeterſauren Queckſilber verſetzt, durch Hülfe einer doppelten Wahlverwandtſchaft. **Von Packen** fand, daß dies Salz im Feuer platzend war, und nannte es daher

Knallqueckſilber (Mercurius fulminans). Daß dies aber auch mit der reinen Sauerkleeſäure völlig eben ſo erhalten werden könne, hat **Weſtrumb** gezeigt. Hierher gehöret auch **Howards Knallqueckſilber**. Zu deſſen Bereitung werden 100 Gran Queckſilber in $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpeterſäure kochend aufgelöſt; die Auflöſung wird kalt in einem Glaſe auf 2 Unzen waſſerfreyen Weingeiſt gegoſſen, ohne Umſchütteln in ein erwärmtes Sandbad ſo lange geſtellt, bis ſich weiße Dämpfe zeigen. Der bey dem Erkalten ſich bildende cryſtalliniſche Niederſchlag wird auf einem Filtrum ausgeſüßt, und bey 80 Gr. Reaum. getrocknet. Ohne Zweifel wird hier Sauerkleeſäure gebildet, die ſich mit dem Queckſilberoxyd verbindet.

v. Packen a. a. O. S. 15. Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abh. B. I. H. I. S. 57.

§. 2552.

Die reine **Zitronenſäure** löſt das metalliſche Queckſilber nicht, nur das oxydirte durch Hülfe des Siedens mit Waſſer, auf. Indeſſen kennt man dies **zitronenſaure Queckſilber** (Hydrargyrum citricum, *Citrate de mercure*) noch nicht gehörig; und eben ſo wenig das **äpfelſaure Queckſilber** (Hydrargyrum malicum, *Malate de mercure*). Nach **Scheele** fället ſowohl die Zitronenſäure, als die Aepfelſäure, das ſalpeterſaure Queckſilber.

§. 2553.

Die **Eſſigſäure** hat auf das metalliſche Queckſilber ebenfalls keine auflöſende Kräfte; die Queckſilberoxyde hingegen löſt ſie, zumal durch Digeriren und Kochen, ſehr leicht auf. Wird oxydulirtes Queckſilber, welches aus der in gelinder Wärme bereiteten ſalpeterſauren Auflöſung durch kohlenſaures Kali oder Natrum gefällt worden, mit deſtillirtem Eſſige kochend digerirt, ſo bildet ſich beym

Ab-

Abkühlen ein glänzend weißes, silberfarbenes, schuppigtes Salz, **essigsaures Queckſilber** (Hydrargyrum aceticum, *Acetate de mercure*). Dies Salz löst sich im kalten Wasser schwer, leichter im kochenden auf. Durch starkes Abrauchen sowohl, als durch vieles hinzugegossenes Wasser, wird es zersetzt, und läßt ein gelbes Oxyd fallen. Der Geschmack desselben ist mäßig zusammenziehend und etwas scharf. In der Glühehitze wird es gänzlich zersetzt; die Essigsäure entweicht zuerst, und das reducirte Queckſilber nachher. — Man erhält dies Salz auch durch eine doppelte trennende Verwandtschaft, wenn man essigsaures Kali im Wasser aufgelöst zu einer gesättigten Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure setzt, indem das essigsaure Queckſilber eher anschießt, als der Salpeter. Die essigsaure Auflösung des vollständig oxydirten Queckſilbers crystallisirt nicht so leicht, sondern gerinnt beym Abrauchen zu einer silberweißen, mit gelben Oxyd vermischten Masse.

Marggraf chym. Schriften, Th. I. Abh. V. §. 16. Weigel chem. mineral. Beob. Th. II. S. 19 f. Wenzel a. a. O. S. 206. *Rob. Davison* diſſ. de ſolutione mercurii in acido vegetabili, Lugd. Bat. 1768. 4.

§. 2554.

Benzoesäure greift das metallische Queckſilber nicht an; das Queckſilberoxyd aber löst sie durch Kochen mit Wasser auf. Die Auflösung giebt nach **Trommsdorff** beym Abdunsten ein weißes pulverigtes Salz, das sich im Wasser schwer auflöst; und wird durch ätzende Alkalien und Kalkwasser gelb gefällt. Im Feuer ist dies **benzoesaure Queckſilber** (Hydrargyrum benzoicum, *Benzoate de mercure*) ganz flüchtig, und soll sich in weiße, strahlige, federartige Blumen sublimiren lassen. Durch doppelte Wahlverwandtschaft läßt es sich aus der Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure und dem benzoe-

sauren Kali leichter und vollkommener bereiten. Die Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen es.

Trommsdorff a. a. O. S. 178.

§. 2555.

Die **Bernsteinsäure** verbindet sich zwar nicht mit dem metallischen, wohl aber mit dem oxydirten Quecksilber zu einem schwerauflöslichen **bernsteinsauren Quecksilber** (Hydrargyrum succinicum, *Succinate de mercure*), das aber noch nicht gehörig bekannt und untersucht ist. Nach **Bergman** zersetzt die Bernsteinsäure sogar das schwefelsaure und salpetersaure Quecksilber, und nimmt dagegen das Quecksilberoxyd auf.

Wenzel a. a. O. S. 337. *Bergman* a. a. O. S. 454.

§. 2556.

Die Galläpfeltinctur schlägt die Auflösung des Quecksilbersublimats weißgelb, das salpetersaure Quecksilber rothgelb nieder; dieser letztere Niederschlag löst sich nach **Bergman** in feuerbeständigem Alkali auf. Die reine **Gallussäure** schlägt das Quecksilber aus der Auflösung in Säuren weiß nieder, am besten durch Beyhülfe doppelter Wahlverwandtschaft. Der Niederschlag ist **gallussaures Quecksilber** (Hydrargyrum gallaticum, *Malate de mercure*). Die Gallussäure scheint unter allen Säuren die nächste Verwandtschaft zum Quecksilber zu haben.

F. A. Carthenser oben (§. 2355.) angef. Schriften. Bergman und Scheffers chem. Vorles. §. 80.

§. 2557.

Die blausauren Neutralsalze schlagen das Quecksilber aus seiner gesättigten Auflösung in Säuren weißlich nieder. Der Niederschlag wird nach dem Trocknen schwarzbraun. Dieser Niederschlag ist **blausaures Quecksilber**

silber (Hydrargyrum zootinicum, *Prussiate de mercure*), und löst sich im heißen Wasser auf. Durch Kochen des rothen Queckſilberoxyds mit Berlinerblau und Wasser kann man auch, nach der schon oben (§. 1586. Anmerk.) angeführten **Scheelischen** Weise, blausaures Queckſilber machen.

§. 2558.

Die **Kohlensäure** hat auf das metallische Queckſilber gar keine wirkende Kräfte, weder im gasförmigen Zustande, noch im Wasser aufgelöst. Indessen läßt sich das Queckſilberoxyd leicht mit der Kohlensäure in Verbindung setzen, wenn man die Auflösung des Queckſilbers in irgend einer Säure durch kohlensaure Alkalien, oder kohlensaure Erde präcipitirt. Der Niederschlag ist allemal weiß, wenn Kohlensäure genug da war, um alles niederfallende Oxyd völlig damit zu sättigen, was aber auch das mit Kohlensäure gesättigte Alkali nicht immer thun kann, wenn die Säure vieles Queckſilberoxyd aufgelöst enthält. Sobald der Niederschlag nicht weiß, sondern gelblich, oder röthlich erscheint, so ist dies ein Beweis, daß noch freyes Queckſilberoxyd eingemengt ist, oder derselbe nicht ganz mit Kohlensäure gesättigt wurde. Das **kohlensaure Queckſilber** (Hydrargyrum carbonicum, *Carbonate de mercure*) ist übrigens im Wasser unauflöslich. Im Glühefeuer wird es für sich hergestellt, und entläßt die Kohlensäure als Gas mit dem Sauerstoffgas.

Queckſilber und einige andere Körper.

§. 2559.

Das laufende Queckſilber läßt sich mit allen pulverigten und zerreiblichen festen, so wie mit zähen, fettigen und schleimigten Dingen durch anhaltendes Reiben

dergestalt verändern, daß es seine laufende Gestalt gänzlich verliert. Dies sogenannte **Tödten des Queckſilbers** ist, wie schon oben (§. 2462.) bemerkt worden, eine unvollkommene Oxydirung desselben, und keinesweges eine bloße mechanische Zertheilung.

Hierher gehören zum Arzneygebrauch: die **Neapelsalbe** (Unguentum Hydrargyri cinereum, s. neapolitanum); das **Mercurialpflaster** (Emplastrum Hydrargyri); der Mercurius gummosus *Plenkii;* der Mercurius alcalisatus aus roher Kalkerde und Queckſilber; der Mercurius saccharatus aus Zucker und Queckſilber; der unten weiter zu erwähnende Queckſilbermohr (Hydrargyrum sulphuratum nigrum, s. Aethiops mineralis) aus Schwefel und Queckſilber; und der **Spießglanzmohr** (Hydrargyrum stibiato-sulphuratum, s. Aethiops antimonialis) aus Queckſilber und geschwefeltem Spießglanze. — In allen diesen Zubereitungen ist das Queckſilber unvollkommen oxydirt, nicht bloß mechanisch zertheilt.

§. 2560.

Die feuerbeständigen Alkalien greifen weder das metallische, noch das oxydirte Queckſilber auf nassem Wege an. Auch das Ammonium wirkt nicht auf metallisches Queckſilber; von der Verbindung des Ammoniums mit sauren Queckſilbersalzen zu dreyfachen Salzen ist schon im Vorhergehenden gehandelt worden. Einigen Chemisten zufolge zersetzt das rothe Queckſilberoxyd das Ammonium, und wird dadurch wieder hergestellt. Nach **Ludolf** soll doch das ätzende Kali den Niederschlag des Queckſilbers aus Salpetersäure auflösen, wenn die concentrirte Auflösung des erstern im Wasser mit dem letztern in der Wärme anhaltend gerieben wird.

Hieron. Ludolfi, resp. *Petr. Christ. Grassio*, diss. de mercurio per alcali soluto tutissimo specifico antivenereo, Erford. 1747. 4. Wenzel a. a. O. S. 421.

§. 2561.

§. 2561.

Das metallische Queckſilber wird von den völlig geſättigten Neutral- und Mittelſalzen nicht angegriffen. Mit dem **Salpeter** verpufft es auf keine Weiſe. Aus dem **Salmiak** hingegen macht es, nach des **Grafen von Garaye** Entdeckung, das Ammonium los, wie dies auch **Macquer** durch ſeine Erfahrungen beſtätigt hat. Wenn man nemlich eine Unze Queckſilber mit vier Unzen Salmiak in einem ſteinernen Mörſer zuſammenreibt (wobey man das Gemenge mit etwas Waſſer befeuchtet), bis das Queckſilber völlig getödtet iſt; die Maſſe hierauf fünf bis ſechs Wochen an der freyen Luft ſtehen läßt, und zu Zeiten umrührt; hierauf von neuem reibt, in einem Kolben mit Weingeiſt zwey Finger hoch überſchüttet, und im Sandbade mäßig ſieden läßt; ſo entbindet ſich nach und nach ein Theil des Ammoniums, und es entſteht eine Art von Alembrothſalz, das ſich zum Theil in dem angewandten Weingeiſte auflöſt. Indeſſen iſt es in dieſem Proceß keinesweges das metalliſche, ſondern lediglich das beym Reiben oxydirte Queckſilber, welches dieſe Zerſetzung des Salmiaks zuwege bringt. Das oxydirte Queckſilber zerſetzt ſowohl auf naſſem, als trocknem Wege den Salmiak, und macht damit Alembrothſalz. Hieher gehört auch **Molle's** *Quinteſſence antivenerienne.* — Durchs Zuſammenreiben des Queckſilbers mit Alembrothſalze und nachheriges Sublimiren kann man, nach der verſchiedenen Menge des erſtern, einen ätzenden Sublimat oder ein verſüßtes Queckſilber verfertigen.

Ausſcheidung des flüchtigen Laugenſalzes aus dem Salmiaks durch rothen Queckſilberkalk, von **Hildebrandt**; in **Crells** chem. Annal. 1793. B. I. S. 141 ff.

§. 2562.

Der **Weingeiſt**, die **fetten** und **ätheriſchen Oele**, ſo wie der **Aether**, haben im Zuſtande ihrer Reinigkeit keine

keine auflösende Kräfte auf das metallische Queckſilber. Die Neapelſalbe (§. 2559.) kann hier nicht als Gegenbeweis dienen; denn in derſelben iſt das metalliſche Queckſilber von dem Fette nicht aufgelöſt, ſondern als unvollkommenes Oxyd damit vermengt. Das Queckſilberoxyd wird nach **Weigel** durch Aether, ätheriſche und fette Oele mit der Zeit wieder hergeſtellt.

Weigel chem. Beob. B. II. S. 25.

§. 2563.

Mit dem **Schwefel** läßt ſich das metalliſche Queckſilber durch Reiben in ein ſchwarzes Pulver verwandeln, den ſchon oben (§. 2559.) genannten **Queckſilbermohr** (Hydrargyrum ſulphuratum nigrum, Aethiops mineralis, mercurialis). Durch anhaltendes Reiben laſſen ſich 3 Theile Queckſilber und drüber unter einen Theil Schwefel bringen. In einem noch größern Verhältniſſe läßt ſich das Queckſilber mit dem Schwefel durch Schütteln vereinigen. Wenn man nemlich in ein geräumiges und trocknes Stöpſelglas 15 Theile feingeriebenen Schwefel und 100 Theile Queckſilber ſchüttet, das Glas verſtopft, und anhaltend und ſtark ſchüttelt, ſo erfolgt eine vollſtändige Vereinigung beider Körper, und der entſtandene Mohr erſcheint als ein ſchweres Pulver von dunkelſchwarzer Farbe. Zum Arzneygebrauch nimmt man gewöhnlich ein geringeres, und nach den verſchiedenen Apothekerbüchern ſehr abweichendes, Verhältniß des Queckſilbers zum Schwefel. Von ihm iſt der durch Schmelzen zu verfertigende mineraliſche Mohr wohl zu unterſcheiden. Man ſchmelzt nemlich einen Theil Schwefel in einem unglaſirten irdenen Geſchirre bey einem ganz ſchwachen Kohlenfeuer, und trägt, ſobald derſelbe fließt, 6 bis 7 Theile Queckſilber hinzu, wobey man die Maſſe immer mit einem irdenen Stabe umrührt, nimmt das Gefäß vom Feuer ab, ſobald das Queckſilber völlig darunter

unter gemischt ist, und setzt das Umrühren bis zum Erkalten und Steifwerden der Masse fort. Wenn das Gemisch bis auf einen gewissen Grad der Wärme gekommen ist, so erhitzt es sich von selbst noch stärker und entzündet sich, wobey eine Art von Aufschwellen und ein starker Rauch stattfindet. Man verhütet die gänzliche Verbrennung des Schwefels durch das Zudecken des Gefäßes. Die zusammengebackene Masse reibt man fein.

§. 2564.

Noch genauer verbinden sich Schwefel und Quecksilber mit einander, wenn man den mineralischen Mohr sublimirt; dies Verfahren giebt einen strahligten Körper, der gerieben schön roth aussieht, und **künstlicher Zinnober** (Cinnabaris artificialis, Hydrargyrum sulphuratum rubrum, *Sulfure de mercure*) heißt; er kommt mit dem **natürlichen Zinnober** (Cinnabaris nativa) (§. 2459. Anm.), wenn dieser rein ist, völlig überein.

§. 2565.

Man kann diese Sublimation im Kleinen eben so verrichten, wie die des versüßten Quecksilbers (§. 2533.); nur daß man, um die Entzündung des Mohrs im Sublimirgefäße zu verhüten, bey der Bereitung desselben durch Schmelzen erst die Entzündung desselben abwarten muß. Der Zinnober wird auch immer um so viel schöner, je größer das Verhältniß des Quecksilbers zum Schwefel ist, und je stärker die Hitze war, wobey er aufstieg. Die höchste Röthe bekommt er erst beym Feinreiben und Schlemmen, und heißt alsdann **präparirter Zinnober**, und der feinste auch **Vermillon**. Im Großen bereitet man den Zinnober vorzüglich in Holland und zu Idria. Der Zusatz des Bleyes, dessen man sich in einigen Fabriken bedienen soll, nutzt wahrscheinlich durch die Bindung des überflüssigen Schwefels und also durch Verminderung

des

des Verhältnisses desselben zum Queckſilber; — zu gleichem Behuf dient auch die einige Zeitlang unterhaltene Entzündung des Mohrs, wobey aber doch auch viel Verluſt des Queckſilbers iſt.

Ferbers neue Beyträge zur Mineralgeſch. verſch. Länder, Th. I. S. 338 ff. Struve, in Demachy's Labor. im Großen, Th. II. S. 141. Anm. Hacquets Verſuche, aus den Queckſilbererzen in Idria Zinnober zu machen; in Crells neueſten Entd. Th. VI. S. 72 ff. Nachricht von der Verfertigungsart des Zinnobers zu Amſterdam, von Rückert; in Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 301 ff.

§. 2566.

Der Zinnober iſt cryſtalliniſcher Fügung, nadelförmig, ſchimmernd und braunroth von Farbe. Er hat weder Geſchmack noch Geruch, und löſt ſich nicht im Waſſer auf. Er iſt im Feuer flüchtig, und ſteigt in verſchloſſenen Gefäßen unzerſetzt in die Höhe. Er erfordert aber zum Sublimiren ein ſtärkeres Feuer, als ätzender Sublimat und verſüßtes Queckſilber. In offenen Gefäßen und beym Zugang der Luft erhitzt, wird er zum Theil zerſetzt, und der Schwefel zerſtört.

§. 2567.

Weder die Schwefelſäure, noch die Salpeterſäure können den Schwefel aus dem Zinnober frey machen. Eine vollſtändige Zerlegung deſſelben wird aber bewerkſtelligt, wenn man feingeriebenen Zinnober mit 8 bis 9 Theilen Salzſäure, in einem geräumigen Kolben übergießt, bis zum Sieden erhitzt, und allmählig Salpeterſäure hinzutröpfelt, bis der metalliſche Theil, mit Hinterlaſſung des Schwefels, aufgelöſet erſcheint. Auch die orygenirte Salzſäure löſt den Zinnober auf. Wendet man hingegen eine Miſchung aus 3 Theilen Salpeterſäure und einem Theile Salzſäure an, ſo erhält man bey anhaltender Digeſtion ſalzſaures Queckſilber mit ſchwefelſaurem

saurem Queckſilber vermiſcht; der Schwefel wird theils in Schwefelſäure, theils in geſchwefeltes Waſſerſtoffgas verwandelt.

Baumé erl. Experimentalchemie, Th. II. S. 518. *Bergman de minerarum docimaſia hum.*; in ſeinen *opuſc.* Vol. II. S. 422. Ueber die Scheidung des geſchwefelten Queckſilbers, auf dem naſſen Wege, und insbeſondere von einer völligen Auflöſung des Zinnobers, von Hildebrandt; in Crells chem. Annal. 1792. B. II. S. 54 ff. S. 196 ff.

§. 2568.

Auf trocknem Wege hingegen kann man den Zinnober ſowohl durch feuerbeſtändige Alkalien, als durch Kalkerde zerlegen, die ſich mit dem Schwefel verbinden, wobey das Queckſilber in der Hitze verflüchtigt wird. Man vermengt zu dem Ende gleiche Theile ungelöſchten Kalk und fein gepulverten Zinnober, und deſtillirt die Maſſe aus einer irdenen, oder beſſer aus einer eiſernen Retorte im freyen Feuer, auf eben die Art, als oben bey der Deſtillation des Queckſilbers gemeldet worden iſt. Man bedient ſich indeſſen zur Scheidung des Queckſilbers aus dem Zinnober lieber des Eiſenfeils, womit man zwey Theile Zinnober zuſammenreibt und auf die angezeigte Art deſtillirt. Das Eiſen iſt, wie viele andere Metalle, dem Schwefel näher verwandt, als das Queckſilber. Das dadurch aus dem Zinnober **wieder lebendiggemachte Queckſilber** (Mercurius revivificatus) iſt vorzüglich rein.

§. 2569.

Auch auf dem naſſen Wege läßt ſich der Schwefel mit dem Queckſilber zum Zinnober vereinigen, wie **Fr. Hoffmann** zuerſt fand, und **Baumé** durch mehrere Verſuche weiter zeigte, wenn man die verſchiedenen Arten der Schwefelverbindungen an das Queckſilber allein, oder noch beſſer durch doppelte Wahlverwandtſchaft an

die

die Auflösung desselben in Säuren bringt. Die fixen geschwefelten Alkalien verwandeln das laufende Queckſilber in mineralischen Mohr, der erst nach sehr langer Zeit eine rothe Farbe erlangt. Schneller entsteht der Zinnober mit dem Schwefel-Ammonium nach **Hoffmann**, womit man das Queckſilber in einem zugestopften Glase zusammenschüttelt. Es entsteht erst ein schwarzer Niederschlag, der aber nach einigen Tagen in der Wärme eine sehr glänzend rothe Farbe annimmt, und wahrer Zinnober wird. Gleiche Veränderungen erfolgen mit den verschiedenen, sowohl auf trocknem, als nassem Wege bereiteten Oxyden, so wie mit den schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Queckſilberauflösungen. Den schwarzen Niederschlag oder Mohr aus der Queckſilberauflösung in Salpetersäure durch Schwefelkali nennt **Kriel** nach dem Aussüßen und Trocknen unnöthiger Weise Pulvis hypnoticus.

Frieder. Hoffm. obſ. de tinctura ſulphuris volatilis; in seinen *obſ. phyſ. chem.* S. 250. Wiegleb kl. chym. Abhandl. S. 35. Baumé erläuterte Experimentalchemie, Th. II. Sam. Christ. Kriel Abhandl. über die Bereitung und den Nutzen des Schlafpulvers; aus den Abhandl. der Haarlemer Gesellsch. der Wiſſ. übers. in Crells neuesten Entdeck. Th. IV. S. 153 ff.

§. 2570.

Im **geschwefelten Wasserstoffgas** läuft das Queckſilber, wie das Silber, schwärzlich an, und wird in dem damit geschwängerten Wasser in mineralischen Mohr verwandelt; das Gas wird dadurch zersetzt. Das salpetersaure Queckſilber wird in diesem Wasser auch sogleich zum Mohr niedergeschlagen.

§. 2571.

Der **Schwefelbalsam** mit ätherischem Oele verwandelt nach **Hildebrandt** das metallische Queckſilber auch in Schwefelmohr, besonders in der Hitze.

§. 2572.

§. 2572.

Mit dem **Phosphor** vereiniget sich nach **Pelletier** das Queckſilber durch Hülfe des Schmelzens des erstern unter Waſſer in der Wärme allerdings, wenn das Queckſilber nur recht fein zertheilt iſt. Sonſt geht es auch an, wenn man 2 Theile rothes Queckſilberoxyd mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Phosphor in einem Glaſe mit Waſſer übergießt, und unter öfterm Umſchütteln erhitzt, wo dann das Queckſilber ſich aus dem Oxyde herſtellt, ein Theil des Phosphors in Säure verwandelt wird, und der übrige unzerſetzte Phosphor mit dem Queckſilber mit der Zeit ſich vereiniget. Die Maſſe iſt ſchwärzlich von Farbe, flüſſig in der Wärme, feſt und etwas zähe in der Kälte. Sie verbreitet einen Phosphorgeruch. In der Hitze läßt ſich erſt der Phosphor abtreiben, und nachher folgt das Queckſilber.

Pelletier, cinquième Mém. (ſ. oben §. 2319.) S. 292.

Queckſilber und andere Metalle.

§. 2573.

Das metalliſche Queckſilber tritt mit den allermehreſten Metallen in eine chemiſche Vereinigung, oder löſt ſie auf, ſogar auch ohne Beyhülfe des Feuers, ſo wie ein im Fluſſe ſtehendes Metall (denn ſo iſt das Queckſilber anzuſehen) ein anderes feſtes, mit ihm verwandtes, aufnehmen kann. Dieſe Verbindung des Queckſilbers mit Metallen nennt man ein **Amalgama** oder einen **Quickbrey**; die Operation aber ſelbſt das **Verquicken** oder **Amalgamiren**. Da kein Oxyd eines Metalles mit einem Metalle zuſammen in Verbindung tritt (§. 2214.), ſo kann auch das Queckſilber nur mit den metalliſchen oder verlarvten Metallen (§. 2307.) amalgamirt werden. Durch die vom **von Born** eingeführte Amalga-

mationsmethode hat in Europa die Hüttenwissenschaft und Metallurgie eine neue Epoche angefangen, und wichtige Vortheile zu erwarten.

Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, von Ignaz Edlen von Born, Wien 1786. 4. Ist es vortheilhafter, die silberhaltigen Erze und Schmelzhüttenprodukte anzuquicken, als sie zu schmelzen? Leipzig und Wien 1787. 8.

§. 2574.

Das Queckſilber läßt ſich mit den Metallen auf eine doppelte Art zum Amalgama machen; entweder durch Reiben deſſelben mit dem gehörig zerſtückten Metalle; oder durch Schmelzen des letztern und Hinzumiſchen des Queckſilbers. Dieſe letztere Art läßt ſich nicht gut bey ſolchen Metallen anwenden, die zum Schmelzen eine ſehr große Hitze erfordern, welche viel größer iſt, als die Siedhitze des Queckſilbers, weil dann daſſelbe in Dämpfe verwandelt werden und als Rauch fortgehen würde. Ein Amalgama, das mit Metalloxyden verunreiniget iſt, kann man durch Waſchen mit Waſſer reinigen.

§. 2575.

Wenn das Queckſilber in geringer Menge mit den Metallen verbunden wird, ſo macht es ſie zerreiblich und vermindert ihre Zähigkeit; in größerer Menge zugeſetzt, verwandelt es ſie aber in eine Art von Teig, der um ſo dünnflüſſiger iſt, je größer das Verhältniß des Queckſilbers iſt. Die Auflöſungen der Metalle im Queckſilber haben das mit ſo vielen andern Auflöſungen gemein, daß, wenn ſie in der Wärme flüſſiger gemacht worden ſind, ſie beym ruhigen Erkalten eine regelmäßige Lage ihrer Theile annehmen, oder eine wirkliche Cryſtalliſation erleiden.

§. 2576.

§. 2576.

Das Gold ist mit dem Queckſilber ſtärker verwandt, als andere Metalle, und verbindet ſich damit ungemein leicht. Das Queckſilber hängt ſich bey der Berührung ſogleich an das Gold an, und macht einen weißen Fleck, der beym Erhitzen des Goldes wieder vergeht. Wenn man Goldfeile oder Goldplättchen mit Queckſilber zuſammenreibt, ſo wird auch ſchon in der Kälte das Gold völlig aufgelöſt. Dies Goldamalgama ſieht deſto gelber aus, und hat eine deſto dickere Conſiſtenz, je größer das Verhältniß des Goldes zum Queckſilber iſt. Sonſt erhält man dies Amalgama ſehr leicht, wenn man das Gold erſt in dünne Bleche oder in Körner bringt, und ſie glühend in ſoviel heißgemachtes Queckſilber wirft, als ſie bedecken kann. Das zu dünne Goldamalgama kann man verdicken, wenn man durch ein Leder das überflüſſige Queckſilber drückt; freylich geht auch etwas aufgelöſtes Gold mit durch. Durch die Wärme ſowohl, als durchs Kneten, wird das ſteife Goldamalgama weich. Dieſe Bereitungsart iſt beſſer, als wenn man das Gold erſt im Feuer ſchmelzt, und hierauf das heißgemachte Queckſilber unter beſtändigem Umrühren hinzuſetzt, wobey wegen des vielen Rauchs des Queckſilbers Gefahr für den Arbeiter iſt. — Man gebraucht das Goldamalgama beſonders zu den Vergoldungen anderer Metalle, wovon in der Folge beym Kupfer gehandelt werden wird. Sechs Theile Queckſilber mit einem Theile Golde ſollen übrigens durch die Ruhe und beym Erkalten nach Bergman dendritiſche Cryſtalle geben.

§. 2577.

Das in einem Goldamalgama enthaltene Queckſilber läßt ſich in der Glühehitze gänzlich davon abrauchen, ſo daß das Gold ganz rein, und als ein feiner Staub zurückbleibt. Wenn man dies Abrauchen durch eine De-

stillation nach der oben (§. 2461.) angezeigten Weise verrichtet, so läßt sich auch das Queckſilber auffangen. Bey der Amalgamation im Großen im Hüttenweſen bedient man ſich zum Abtreiben einer unterwärtsgehenden Deſtillation in eiſernen Gefäßen.

Von Born a. a. O.

§. 2578.

An dem mit wenigem Golde verſetzten Amalgama hat **Baumé** die merkwürdige Beobachtung gemacht, daß ſich das Gold darin mit dem Queckſilber durchs bloße Feuer oxydiren laſſe. Wenn man nemlich das Queckſilber mit $\frac{1}{48}$ ſeines Gewichts am Golde eben ſo behandele, als bey der Bereitung des rothen für ſich niedergeſchlagenen Queckſilberoxydes angezeigt worden iſt (§. 2464.), ſo oxydiren ſich beide Metalle zu gleicher Zeit, und verwandelten ſich in ein dunkelrothes Pulver, und zwar noch eher, als wenn das Queckſilber allein wäre. Dieſer Verſuch verdiente doch mit der nöthigen Vorſicht und Aufmerkſamkeit wiederholt zu werden, und es wäre zu unterſuchen, ob das Gold nicht bloß vermengt im Queckſilberoxyde enthalten wäre.

Fourcroy elem. de chimie, T. III. S. 403.

§. 2579.

Wenn man Queckſilber zu der Auflöſung des Goldes in ſalpetergeſäuerte Salzſäure ſchüttet, ſo ſchlägt ſich das Gold als ein dunkelbraunes Pulver nieder, wird aber mit dem zugleich entſtehenden weißen Präcipitat vermengt. Dieſer braune Niederſchlag des Goldes iſt metalliſches Gold. Eben ſo entſteht auch ein brauner Niederſchlag, wenn man die Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure mit der verdünnten Goldſolution zuſammenmiſcht. Dieſer Niederſchlag iſt metalliſches Gold mit ſalzſaurem Queckſilber vermengt. Der Analogie nach können

können wir schließen, daß das Gold gegen alle Säuren eine geringere Verwandtschaft habe, als das Queckſilber dagegen hat.

Hildebrandt, in Crells chem. Annal. 1793. B. I. S. 195 ff.

§. 2580.

Das **Platin** läßt ſich mit dem **Queckſilber** in der Kälte nicht verquicken, wenigſtens nicht durch ein mehrere Stunden lang fortgeſetztes Reiben. Man bedient ſich vielmehr in America des Queckſilbers, um das mit den Platinkörnern gemengte Waſchgold zu ſcheiden, und es läßt ſich daraus das dem gewöhnlichen Platin anhängende Queckſilber herleiten. Graf **von Sickingen** fand, daß, wenn das Platin vorher mit Salpeterſäure digerirt, und nachher mit Queckſilber und aufgelöſtem Salmiak in Digeſtion geſetzt ward, ſich auf der Oberfläche eine Menge ſchwarzer Staub ſammlete, der vom Magnet gezogen wurde, nach deſſen Abſonderung in der Digeſtion das Platin endlich ein unvollkommen zuſammenhängendes Amalgama gab. Mit dem reinen Platinum hingegen entſteht ein vollkommenes Amalgama. Man bereitet es, indem man das aus der Auflöſung in Säure durch Salmiak gefällte, und hienächſt ausgeglühete, Platin mit 6 Theilen Queckſilber übergießt, und bis zur vollſtändigen Auflöſung, in der Wärme erhält; worauf man es mit Waſſer rein wäſcht. **Lewis** hat das Queckſilber noch als ein Mittel vorgeſchlagen, das Gold wieder vom Platin zu ſcheiden (§. 2394.). Das Queckſilber und das ſalpeterſaure Queckſilber ſchlägt auch das Platin aus dem Königswaſſer nieder, nur entſteht zugleich ein weißer Präcipitat. Jenes iſt alſo der Salzſäure, und wahrſcheinlich allen übrigen Säuren näher verwandt, als das Platin.

Von Sickingens oben (§. 2394.) angef. Schrift.

§. 2581.

Mit dem **Silber** amalgamirt ſich das Queckſilber ſehr leicht, und ſchon in der Kälte; am beſten macht man das Silberamalgama durch Reiben des Blattſilbers oder des durch Kupfer gefällten Silbers, mit dem Queckſilber; ſonſt auf eben die Art, als das Goldamalgama (§. 2576.). Die Conſiſtenz dieſes Amalgama's iſt auch nach dem Verhältniß des Queckſilbers zum Silber verſchieden. Durch gelindes Schmelzen und langſames ruhiges Erkalten ſchießt das Amalgama aus 4 Theilen Queckſilber und einem Theile Silber zu vierſeitigen Prismen mit dergleichen Pyramiden an; aber acht Theile des erſtern gegen einen Theil des letztern Metalles geben nach *Bergman* octaedriſche, wie beym Alaun, auf einander gereihete Cryſtalle. Durch eine hinlänglich ſtarke Hitze läßt ſich das Queckſilber vom Silber völlig wieder trennen, und das erſtere auch durch eine Deſtillation wieder ſammlen. *Gellert* hat bemerkt, daß ein Gemiſch aus Queckſilber und Silber ein größeres eigenthümliches Gewicht hatte, als es der Berechnung zufolge haben ſollte. Man bedient ſich des Silberamalgama's hauptſächlich zum **Verſilbern**, wovon in der Folge beym Kupfer das Nöthige erwähnt werden wird.

Bergman phyſ. Beſchreib. der Erdkugel, Th. II. S. 281.

§. 2582.

Das Queckſilber iſt der Salpeterſäure näher verwandt, als das Silber; wenn man daher zu der Auflöſung des letztern in der erwähnten Säure Queckſilber ſetzt, ſo wird das Silber im metalliſchen Zuſtande aus der Säure niedergeſchlagen. Nach **Bergman** ſind 135 Theile Queckſilber nöthig, um 100 Theile Silber aus der Salpeterſäure völlig zu fällen.

Bergman opuſc. **Vol. III. S. 139.**

§. 2583.

§. 2583.

Wenn nun in diesem Falle mehr Queckſilber zugeſetzt wird, als zum Niederſchlagen des Silbers nöthig iſt, ſo amalgamirt ſich das letztere beym Niederfallen mit dem überflüſſigen Queckſilber, und bildet damit beym Ruhigſtehen cryſtalliniſche leicht zerbrechliche Anſchüſſe, oder Vegetationen (§. 2291.), die unter dem Namen des **Dianenbaumes, Silberbaumes** oder **philoſophiſchen Baumes** (Arbor Dianae, Arbor philoſophica) bekannt ſind. Man kann, um dieſen Baum zu verfertigen, einen Theil Silber in einer geſättigten Auflöſung mit zwanzig Theilen Waſſer vermiſchen, in einem cylindriſchen Glaſe zwey Theile Queckſilber zuſetzen, und ganz ruhig ſtehn laſſen; oder drey Theile geſättigte Silberauflöſung, zwey Theile geſättigte Queckſilberauflöſung und zwanzig Theile reines Waſſer mit einander vermiſchen, und auf drey Theile von einem Amalgama gießen, das aus einem Theile Silber und ſieben Theilen Queckſilber gemacht iſt. — Man hat noch ſehr viele andere Vorſchriften zur Bereitung des Dianenbaums. Jede Silberauflöſung in Salpeterſäure giebt mit überflüſſig zugeſetztem Queckſilber dieſen Dianenbaum. — Wenn er gut gelingen ſoll, ſo iſt durchaus nöthig, daß alle Ingredienzien den gehörigen Grad der Reinigkeit haben, daß die Silberauflöſung geſättigt und mit ganz reinem Waſſer hinlänglich verdünnt ſey, und endlich alles ganz ruhig ſtehe.

Mémoire touchant les vegetations artificielles, par Mr. *Homberg*; in den *Mém. de l'ac. des ſc. de Paris*, 1710. S. 436 ff.

§. 2584.

Wenn man von einem Amalgama aus 1—2 Theilen reinem Golde oder Silber und 10 Theilen reinem Queckſilber, das man durch Reiben mit Waſſer wohl gewaſchen hatte, in einer Retorte bey ſchwachem Feuer das

Queckſilber allmählig und langſam abdeſtillirt, und nun ganz zuletzt das Feuer verſtärkt, damit alles Queckſilber davon gehe, ſo findet man in der Retorte auf der Oberfläche des Goldes oder Silbers ebenfalls eine ſolche Vegetation in Geſtalt kleiner feſter Bäumchen, deren Entſtehung wol ohne Zweifel dem Queckſilber zuzuſchreiben iſt, welches bey ſeiner Verflüchtigung dieſe Theilchen mit ſich fortreißt, die aber vermöge ihrer Feuerbeſtändigkeit dem Queckſilber nicht gänzlich folgen können, ſondern weil dieſes eher verfliegt, ſich in jener Geſtalt anhäufen. Das Queckſilber ſoll indeſſen bey einem ſtarken Feuer allerdings vermögend ſeyn, einige Theilchen vom Golde oder Silber mit ſich gänzlich in die Höhe zu nehmen.

Abhandl. von den Metallbäumchen, von D. Joh. Albr. Schloſſer; aus den Schriften der ſeeländ. Geſellſch. der Wiſſ. zu Vließingen, Th. I. S. 138., überſ. in Crells neueſt. Entd. Th. VI. S. 84.

§. 2585.

Es iſt wahrſcheinlich, daß das metalliſche Queckſilber das Silber auch aus allen übrigen Auflöſungen in Säuren niederſchlage. Einige Chemiſten behaupten im Gegentheil, daß das ätzende Sublimat auf naſſem Wege durch das metalliſche Silber gefällt werde. Auf trocknem Wege ſoll auch der Queckſilberſublimat durch metalliſches Silber zerſetzt werden; und wenn man ſie beide aus einer Retorte deſtillire, der man Waſſer vorgelegt habe, ſo gehe das abgeſonderte Queckſilber in die Vorlage, und was zurückbleibt, ſey Hornſilber; allein dies würde nur beweiſen, daß die Verwandtſchaften auf trocknem Wege von denen auf naſſem Wege zu unterſcheiden ſind.

§. 2586.

Mit Beyhülfe des Queckſilbers läßt ſich vielmehr aus dem Hornſilber durch das Ammonium das Silber

nach

nach **Marggrafs** Vorſchrift ſehr rein abſondern (§. 2423.). Man reibt zu dem Ende einen Theil Hornſilber mit zwey bis drey Theilen kohlenſaurem Ammonium in trockener Geſtalt, und etwas Waſſer, ſo lange in einem ſteinernen Mörſer zuſammen, bis man nicht mehr die Zeichen einer Gegenwirkung bemerkt, ſetzt dann ſechs bis ſieben Theile Queckſilber zu, ſo erhält man bey fortgeſetztem Reiben nach einigen Stunden ein Silberamalgama, von welchem man, nachdem es rein gewaſchen und getrocknet iſt, das Queckſilber abdeſtilliren kann. Das Spühlwaſſer enthält ſalzſaures Queckſilber, und es iſt alſo gar kein Zweifel, daß das Queckſilber der Salzſäure näher verwandt ſey, als das Silber.

Andr. Sigm. **Marggrafs** neue Methode, das Silber durchs acidum ſalis zur höchſten Feine zu bringen; in ſeinen chym. Schr. B. I. S. 275 ff.

§. 2587.

Mit dem Schwefel iſt das Silber näher verwandt, als das Queckſilber. Aus dem Zinnober kann man daher auch durch zugeſetztes Silberfeil bey einer Deſtillation das Queckſilber abſcheiden (§. 2568.). Aus Hornſilber und Zinnober erhielt **Stahl** durch eine doppelte trennende Wahlverwandtſchaft bey der Sublimation ätzenden Queckſilberſublimat, und es blieb geſchwefeltes Silber zurück.

* * *

Herm. Boerhave de mercurio diſſertationes duae; in ſeinen *opuſc.* S. 129 ff., und in den *philoſ. Transact.* *n.* 430. S. 145; *n.* 443. S. 343; *n.* 444. S. 368. Ad obſervationes et experimenta de mercurio ex ſcriptis *Herm. Boerhave* ſupplementum, recenſente *C. F. Kruſe*; in den *nov. comment. Petrop.* T. IX. S. 381. *Ch. Xaver Wabſt* tent. phyſ. chem. med. de hydrargyro, Vindob. 1754. 4. *Jo. Ant. Scopoli* de hydrargyro

gyro Idrienſi tentamina, Venet 1761. Jen. et Lipſ. 1771. 8. Chemiſche und mineralogiſche Geſchichte des Queckſilbers, von *Geo. Friedr. Hildebrandt*, Braunſchweig 1793. 4.

Bley.

§. 2588.

Das **Bley** (Plumbum), und bey den Alchemiſten Saturnus, iſt ein unedles Metall von einer bläulich weißen Farbe. Sein eigenthümliches Gewicht in Vergleichung mit dem Waſſer iſt 11,345. Sein Glanz iſt auf dem friſchen Schnitte ziemlich ſtark; es verliert ihn aber bald an der Luft, und wird unſcheinbar. Die Dustilität des Bleyes iſt ziemlich groß, und es läßt ſich zu dünnen Blättern ſchlagen; aber ſeine Zähigkeit iſt gering. Ein Bleydrath, der $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmeſſer hat, kann, ohne zu zerreißen, nach **Muſchenbroek** mehr nicht, als $29\frac{1}{4}$ ℔ tragen. Federkraft kann man dem Bley kaum zuſchreiben. Seine Härte iſt ebenfalls ſehr geringe. Es giebt daher auch keinen Klang von ſich. Indeſſen kann man es jedoch nach **Reaumur's** Bemerkung etwas klingend erhalten, wenn man es in einem runden eiſernen Löffel ſchmelzen, und ruhig erkalten läßt, ſo daß es eine planconvexe Form erhält. Es hat einen eignen Geruch, wenn es gerieben oder gebrannt wird.

Das Bley findet ſich natürlich:

I. Oxydirt:

1) natürliche rothe Mennige:

2) mit Molybdänoxyd. Gelbbleyerz.

II. Geſäuert:

1) mit Kohlenſäure;

a) mit erdigem Bruch. Bleyerde; zerreiblich und erhärtet.

b) mit glänzendem Bruch. Weißbleyerz.

2) mit

2) mit Schwefelsäure. Natürlicher Bleyvitriol.
3) mit Salzsäure. Natürliches Hornbley.
4) mit Phosphorsäure. Grünbleyerz. Braunbleyerz.
5) mit Arsenikſäure.
   a) derb. Bleyniere.
   b) crystallisirt.
6) mit Chromsäure. Rothbleyerz.

III. Geschwefelt:
1) Bleyglanz. Galena.
   a) mit ebenem Bruch. Bleyschweif.
   b) mit blättrigem Bruch. Gemeiner Bleyglanz.
2) mit Spießglanz und Kupfer. Spießglanzbleyerz.
3) mit Silber und Spießglanz. Weißgültigerz.
4) mit Wismuth und Silber. Wismuthbleyerz.

§. 2589.

An der Luft, zumal wenn sie feucht ist, wird das Bley bald unscheinbar, aber erst spät mit einem graulich weißen Rost überzogen, der kohlensaures Bleyoxyd ist. Reines Wasser hat keine Wirkung auf das Bley, und das weißliche Oxyd, welches in bleyernen Röhren entsteht, durch welche das Wasser anhaltend fließt, scheint doch mehr durch fremdartige Theile, besonders durch Salztheile und Kohlensäure, hervorgebracht zu werden.

§. 2590.

Das Bley schmelzt im Feuer sehr leicht, noch vor dem Glühen. Man rechnet die dazu erforderliche Hitze auf 540 Gr. Fahrenh. Beym Glühen und in starker Gluth ist es etwas flüchtig, und ein Theil desselben verwandelt sich an der Luft in einen wirklichen Rauch. Wenn man geschmolzenes Bley langsam und ruhig so weit erkalten läßt, daß die Oberfläche desselben fest geworden, diese alsdann durchstößt, und das darunter noch

flüssige

flüssige Bley ausgießt, so findet man die innere Holung mit vierseitigen Pyramiden belegt.

§. 2591.

Das Bley wird im Flusse beym Zugange der Luft sehr leicht oxydirt, und es sammlet sich bald auf demselben eine Haut an, die aus einem grauen Staube besteht. Wenn man diesen mit einem eisernen Spatel zurückschiebt, so erscheint die metallischglänzende Oberfläche des Metalles, die aber in kurzem wieder mit eben diesem Staube bedeckt wird. Wenn man auf diese Art mit einem mäßigen Feuer fortfährt, so kann man endlich alles Bley in ein solches **graues Bleyoxyd, Bleyasche** (Plumbum oxydatum gryseum, Cinis plumbi, *Oxyde de plomb grise*) verwandeln.

§. 2592.

Durchs Glühen nimmt dieses Bleyoxyd eine gelbe Farbe an, und heißt nun **Masticot** oder **Bleygelb** (Plumbum oxydatum citrinum; Cerussa citrina, *Oxyde de plomb jaune*), das in einem stärkern Feuer sich in eine aus kleinen unter einander zusammenhängenden Schuppen bestehende blaßröthliche Materie verwandelt, welche **Bleyglätte**, oder auch **Silber-** oder **Goldglätte** (Plumbum oxydatum subvitrificatum, Lithargyrum, *Oxyde de plomb demi-vitreux*) genannt wird. Bey allen diesen Arbeiten erhält das Bley durch den hinzutretenden Sauerstoff eine Gewichtsvermehrung von 8 bis 9 Procent. Die Glätte fällt bey verschiedenen, im Folgenden zu erwähnenden, metallurgischen Operationen als Nebenproduct ab, und man gewinnt sie bey uns in Teutschland nicht absichtlich durch eine eigene deshalb vorgenommene Arbeit.

§. 2593.

Ein anderes vollkommenes Bleyoxyd ist die **Mennige** (Minium, Plumbum oxydatum rubrum, *Oxyde de plomb rouge*), die man durch eine mehr umständliche Arbeit aus dem Masticot dadurch gewinnt, daß man diesen nach dem Befeuchten mit Wasser und Schlemmen langsam und anhaltend röstet, ohne ihn bis zum Glühen zu erhitzen, wobey er sich sonst wieder in Bleygelb oder gar in Glätte verwandeln würde. Man bereitet sie in Teutschland zu Rollhofen, ohnweit Nürnberg, und in England im Großen in eigenen **Mennigbrennereyen**. Erstlich wird das Bley in eigenen Reverberiröfen unter beständigem Umrühren in ein gelblichgraues Bleyoxyd oder in Masticot verwandelt, und bey geringerem Feuer noch eine Zeitlang gebrannt; dann entweder, wie in England, noch heiß, oder, wie in Teutschland, nach dem Erkalten mit Krücken aus dem Ofen gezogen, mit kaltem Wasser befeuchtet, auf eine Mühle gebracht und gemahlen, und hierauf von den noch dabey befindlichen reguliniſchen Bleykörnern (dem **After**) durch Schlemmen befreyet. Der fein geschlemmte abgetrocknete Satz wird hierauf zum Mennigbrennen angewandt. Dies Brennen geschieht in England in einem Reverberirofen, der dem Masticotofen ähnlich ist, oder auch in dem Masticotofen selbst auf eisernen Platten, in Teutschland hingegen in langen tonnenförmigen Töpfen, die auf $\frac{1}{4}$ damit erfüllt sind, und fast waagerecht in dem eignen **Farbeofen** liegen; bey einer anhaltenden, aber gelinden Hitze, die nicht bis zum Glühen der Masse geht, bis diese eine rothe Farbe erhalten hat. Nach Beendigung der Arbeit wird die Mennige gesiebt. Auch die Mennige wiegt mehr, als das zu ihrer Verfertigung angewandte Bley.

Von Jasti von Verfertigung der Mennige und Anlegung einer Fabrik davon; in seinen chym. Schriften, B. III. S. 119. Monnet Sendschreiben an Hrn. Salaces, die Mennige be-

betreffend; im Neuen Hamburg. Magaz. B. XVI. S. 30. Procedé des Anglois pour convertir le plomb en minium, par Mr. *Jars*; in den *Mém. de l'acad. roy. des ſc. de Paris*, 1770. S. 68. Jars über die Bereitungsart der Mennige zu Cheſterfield und Wirkesworth in Derby; in ſeinen metallurg. Reiſen, B. IV. S. 984. Ferbers Verſuch einer Oryktographie von Derbyſhire, Mietau 1776. 8. S. 86. Demachy's Labor. im Großen, B. II. S. 173 ff. D. C. W. Noſe Abhandl. vom Mennigbrennen, beſonders in Teutſchland, Nürnb. 1779. 8.

§. 2594.

Die Farbe der Mennige iſt hellroth, und gränzt etwas ans Gelbe; ſie iſt beynahe gelb, wenn man ſie trocken mit dem Finger auf Papier ſtreicht. Sie muß ganz unfühlbar und mit keinen Glättheilchen vermengt ſeyn. Im Glühefeuer verwandelt ſie ſich wieder in Maſticot, und dann in Glätte, und endlich kömmt ſie ganz in Fluß. Aus einer Retorte mit dem Luftapparate verbunden für ſich allein bey Glühefeuer deſtillirt, giebt ſie nach **Prieſtley's** Entdeckung Sauerſtoffgas; ein Theil derſelben wird metalliſch hergeſtellt, und der übrige fließt endlich zu Glas. Gewöhnlich liefert ſie auch noch etwas Kohlenſäure. Nach **Thom. Thomſon** beſtehet die Mennige aus 88 Bley und 12 Sauerſtoff. Nach **Vauquelin** aber beträgt der Sauerſtoff in der Mennige in den meiſten Fällen nur 9 Procent.

§. 2595.

Im Schmelzfeuer verwandelt ſich ſowohl die Mennige, als das Bleygelb und die Glätte, in ein ſehr dünnflüſſiges Glas, von einer ſchönen Durchſichtigkeit und honiggelben Farbe, das **Bleyglas** (Plumbum oxydatum vitrificatum, Vitrum ſaturni, *Oxyde de plomb vitreux*). Auch dies Glas hat gegen $\frac{1}{10}$ Gewichtszunahme in Anſehung des Bleyes, woraus es entſtanden iſt (§. 2216.).

Es

Es löst alle Erden und alle Metalloxyde im Flusse auf, und durchbohrt daher, und wegen seiner Dünnflüssigkeit, die irdenen Schmelzgefäße leicht. Um also dem Bleyglase mehr Consistenz zu geben, pflegt man bey seiner Verfertigung eine gewisse Menge Sand oder Kieselerde zuzusetzen. Man vermenge zu dem Ende 3 Theile Mennige mit einem Theile reinem und feinem Sande, schütte das Gemenge in einen Tiegel, der nur bis zum dritten Theile damit angefüllt, mit einem Deckel wohl bedeckt, und stufenweise erhitzt wird, damit die Masse nicht zu schnell oder heftig aufschwelle. Wenn endlich bey vermehrtem Feuer im Glühen alles in einen recht dünnen Fluß gekommen ist, so gieße man das Bleyglas auf ein erwärmtes Blech aus.

§. 2596.

Das Bleyglas macht auf dem Töpferzeuge die Grundlage der gemeinen Glasur, die durch beygemischte und davon aufgelöste Oxyde anderer Metalle mancherley Farben erhalten kann. Dem gemeinen Glase ertheilt das Bleyglas eine größere Leichtflüssigkeit und Dichtigkeit, und das Vermögen, die Lichtstrahlen stärker zu brechen. Das englische **Flintglas** (§. 354.), imgleichen der **Straß** und die Grundlage der künstlichen **Glasflüsse** (§. 351 ff.) gehört auch hierher. Die schlechte Beschaffenheit der Bleyglasur auf dem gewöhnlichen Töpferzeuge, die oft nur zusammengebackene Bleyglätte und nicht hinlänglich genug gebrannt worden ist, um damit die darunter liegende Fläche des Thons eigentlich zu verglasen, giebt ihr allerdings einen nachtheiligen Grad der Auflösbarkeit in sauren Säften und Flüssigkeiten, die darin gekocht werden, und macht den Gebrauch solcher Geschirre zum Küchengebrauch sehr verdächtig. **Ebell** hat diesen Gegenstand sehr umständlich untersucht.

Die Bleyglasur des irdenen Küchengeschirrs als eine anerkannte Hauptquelle vieler unserer Krankheiten — aus gerichtlichen

Ver-

Verhören und andern Beweismitteln dargethan, vom Hofrath G. A. Ebell. Hannover 1794. 8.

§. 2597.

Alle Bleyoxyde saugen an der Atmosphäre Kohlensäure und wässerigte Feuchtigkeit ein, und verhalten sich dann auch anders, als frisch bereitete.

§. 2598.

Die Oxyde und das Glas des Bleyes lassen sich durch Brennbares, unter den schon oben (§. 2223.) angeführten Bedingungen eben so leicht wiederherstellen, als sie entstehen. Die Reduction derselben im Großen heißt das **Frischen**, und das reducirte Bley **Frischbley**.

Bley und Säuren.

§. 2599.

Die Schwefelsäure löst das metallische Bley nicht anders auf, als wenn sie recht concentrirt ist, und mit dem fein zertheilten Bleye lange Zeit gekocht wird. Es entwickelt sich hierbey schwefligtsaures Gas, und es schlägt sich eine weiße Salzmasse nieder. Nach dem Abwaschen derselben mit kaltem Wasser bleibt eine weißliche, mit Schwefelsäure vereinigte, Masse übrig, die den Namen des **Bleyvitriols** (Vitriolum saturni) führt, sonst aber **schwefelsaures Bley** (Plumbum sulphuricum, *Sulfate de plomb*) genannt wird. Das durch Abwaschen von aller anhängenden Säure befreyete schwefelsaure Bley ist in Wasser ganz unauflöslich; das zum Abwaschen gebrauchte Wasser aber enthält wegen des Ueberflusses der Säure einen geringen Theil davon aufgelöst, und liefert beym Abdunsten kleine nadelförmige Crystalle, die aber wegen der anhängenden Säure ätzend und sauer schmecken.

§. 2600.

§. 2600.

Das schwefelsaure Bley erscheint als ein weißes, schweres Pulver. Es ist geschmacklos, und löst sich im destillirten Essige nicht auf; welches ein Mittel ist, es von den Bleyoxyden zu unterscheiden. Es verträgt ein ziemlich starkes Glühen, ohne zu schmelzen, wenn nemlich kein Brennbares hinzukommt. Auf der Kohle aber vor dem Löthrohre fließt es, und wird reducirt. Durch die bloße Hitze läßt es die Säure nicht fahren. Das gehörig ausgewaschene und geglühete schwefelsaure Bley enthält nach **Bucholz** 68,5 metallisches Bley, 5,5 Sauerstoff und 26 Schwefelsäure.

§. 2601.

Die Salpetersäure wirkt mit vieler Heftigkeit auf das metallische Bley; und die rauchende Salpetersäure oxydirt es eigentlich mehr, als daß sie es auflösen sollte, weil sie größtentheils als Salpetergas entweicht. Verdünnte Salpetersäure schickt sich daher besser zur Auflösung des Bleyes, die auch schon in der Kälte vor sich geht. Von den Bleyoxyden lösen sich die weißen kohlensauren und die gelben leicht und ohne Rückstand auf. Wird aber rothes Bleyoxyd oder Mennige mit nicht zu schwacher Salpetersäure übergossen, so entsteht Wärme, das Oxyd löst sich nicht gänzlich auf, und der unauflösliche Rückstand erscheint unter brauner Farbe, und bestehet in einer Verbindung des Bleyes mit dem Maximum des Sauerstoffs, welches nach Proust 21 Procent beträgt. Die Mennige enthält nemlich eine größere Menge Sauerstoff, als zur Auflösung in Salpetersäure erforderlich ist. Während der Auflösung läßt sie diesen überschüssigen Theil fahren, welcher sich nun an einen kleinen Theil des Oxyds anhäuft, diesen sammtartig braun färbt, und in der Salpetersäure unauflöslich macht. Ein Zusatz von Zucker

macht es wieder auflöslich. Dieses braune Oxyd entzündet sich mit dem Schwefel durch bloßes Reiben, unter Verbreitung eines lebhaften Lichtes, jedoch ohne Detonation.

§. 2602.

Die Auflösung des Bleyes in der Salpetersäure ist klar und helle, und wenn sie mit nicht zu concentrirter Säure gemacht worden ist, farbenlos. Man kann sie mit reinem Wasser vollkommen verdünnen, ohne daß das Bleyoxyd niederfiele. Abgeraucht giebt diese Auflösung beym Abkühlen nach **Morveau** und **Fourcroy** weiße dreyseitige Tafeln mit abgestumpften Ecken; beym unmerklichen Abdunsten aber nach letzterm sechsseitige abgestumpfte pyramidalische Crystalle, deren abwechselnde drey Seitenflächen breiter sind, als die übrigen, so wie sie auch **Rouelle** beschreibt. Im Grunde sind beide Crystallisationen nur in der Höhe verschieden. Dies Salz heißt **salpetersaures Bley, Bleysalpeter** (Plumbum nitricum, *Nitrate de plomb*). Es schmeckt, wie jene Auflösung selbst, süßlich herbe, erfordert $7\frac{1}{2}$ Theile kochendes Wasser zu seiner Auflösung, und ist fest, schwer und luftbeständig.

Baume' erl. Experimentalchem. Th. II. S. 580. Morveau a. a. O. Th. II. S. 137. *Fourcroy* a. a. O. T. III. S. 192. (4 edit.).

§. 2603.

Wenn man, nach **Proust**, crystallisirtes salpetersaures Bley mit der Hälfte metallischen Bleyes in 6 Theilen Wasser kochen läßt, so wird der größte Theil des Bleyes noch aufgelöst. Die Auflösung färbt sich gelb und schießt zu gelben schuppigen Crystallen an, worin das Bley mit wenigem Oxygen verbunden ist.

§. 2604.

§. 2604.

Im starken und anhaltenden Feuer läßt das salpetersaure Bley seine Säure fahren, und es bleibt ein blätteriges Bleyoxyd übrig, das sehr leicht zu Glase fließt. Vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats erhält man daraus beym Glühen sehr viel Sauerstoffgas. Mit brennbaren Dingen geglüht, oder auf glühende Kohlen getragen, oder vor dem Löthrohre geschmolzen, verpufft es mit einem starken Prasseln, weswegen man es auch **Knallbley** (Plumbum fulminans, Saturnus flammans) genannt hat.

§. 2605.

Die Alkalien und Erden zersetzen das salpetersaure Bley auf nassem Wege sogleich. Man erhält jedesmal einen weißen Niederschlag, der aber von brennbaren Dünsten bald schwärzlich wird. Der mit kaustischen fixen Alkalien bereitete Niederschlag hat nach dem Aussüßen und völligen Austrocknen nach Bergman 16 Procent Zunahme. Der mit kohlensauren Alkalien und Erden erhaltene enthält Kohlensäure.

Bergman opusc. Vol. II. S. 392.

§. 2606.

Die Schwefelsäure, ohngeachtet sie mit geringerer Kraft auf das metallische Bley wirkt (§. 2599.), ist demselben doch näher verwandt, als die Salpetersäure, und schlägt aus der Auflösung des Bleyes in der letzten ein weißes Pulver nieder, das schwefelsaures Bley ist. Auf diese Art läßt sich die Schwefelsäure mit dem Bleye weit leichter in Vereinigung bringen, als durch unmittelbares Auflösen. Alle schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze bewirken auch diesen Niederschlag, durch Hülfe einer doppelten Wahlverwandtschaft.

§. 2607.

Die gemeine Salzſäure hat wenig Wirkung auf das metalliſche Bley, und zerfrißt es, ſelbſt im Sieden, nur ein wenig zu einer weißen Salzmaſſe. Wenn man aber Salzſäure zur geſättigten Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure gießt, ſo entſteht ein weißer, flockigter Niederſchlag, der aus Bleyoxyd und Salzſäure beſteht, und **Hornbley** (Plumbum corneum), beſſer **ſalzſaures Bley** (Plumbum muriaticum, *Muriate de plomb*) heißt. Dies ſalzſaure Bley löſt ſich ſehr ſchwer im Waſſer auf, und erfordert davon nach **Wenzel** im Sieden 30 Theile. Dieſe Auflöſung läßt ſich nach dem Abdunſten und Abkühlen zu kleinen, glänzenden, nadelförmigen Cryſtallen bringen, die einen ſüßlicht zuſammenziehenden Geſchmack haben, und an der Luft beſtändig ſind, außer daß ſie ihren Glanz verlieren. Der Weingeiſt löſt das Hornbley nicht auf. Es nimmt übrigens dies Salz gern einen Ueberſchuß von Salzſäure an. Im Tiegel ſchmelzt es, wenn das Feuer nicht zu heftig und anhaltend iſt, zu einer dem Horne an Farbe und Halbdurchſichtigkeit ähnlichen Materie; es verliert aber endlich einen Theil ſeiner Säure, fließt zu Glas und durchdringt den Tiegel ſehr leicht. Alkalien und Erden ſchlagen aus der Auflöſung deſſelben im Waſſer das Bley als weißes Oxyd nieder, und mit feuerbeſtändigen Alkalien und Kohlenſtaube oder Fette in einem bedeckten Tiegel geſchmolzen, läßt es ſich wieder herſtellen. Die Salpeterſäure löſt es in etwas auf, und daher wird nicht alles Bley aus derſelben durch die Salzſäure gefällt.

Wenzel a. a. O. S. 444.

§. 2608.

Die Salzſäure hat alſo eine nähere Verwandtſchaft gegen das Bley, als die Salpeterſäure. Auch die ſalzſauren

sauren Neutral- und Mittelsalze fällen aus dem salpetersauren Bley ein Hornbley, durch eine doppelte Wahlverwandtschaft. — Die Bleyoxyde geben übrigens mit der Salzsäure gekocht oder digerirt, ebenfalls ein Hornbley, und die oxygenirte Salzsäure verwandelt auch das metallische Bley leicht darin; in beiden Fällen nimmt das entstehende Hornbley sehr gern einen Ueberschuß von Salzsäure an. Wird rothes Bleyoxyd oder Mennige mit oxygenirter Salzsäure behandelt, so löset diese nur einen kleinen Theil desselben auf, und verwandelt das Uebrige in **braunes Bleyoxyd**, welches dem durch die Salpetersäure erhaltenen gleich ist; wovon man aber eine größere Menge (nach **Vauquelin** 68 Theile von 100 Theilen Mennige) erhält.

§. 2609.

Die Schwefelsäure ist aber doch dem Bleye näher verwandt, als die Salzsäure, und schlägt daher aus dem im Wasser aufgelösten salzsauren Bley einen Bleyvitriol nieder. Eben das thun auch die schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze durch doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 2610.

Die Flußsäure löst nur das oxydirte Bley auf, und giebt damit in der Wärme eine süßlich schmeckende Auflösung, die, wenn sie concentrirt ist, ein schwerauflösliches Salz fallen läßt, das im Feuer seine Säure nicht fahren, und auf nassem Wege sich durch Schwefel- und Salzsäure, aber nicht durch Salpetersäure, zersetzen läßt. Sonst ist dies flußsaure Bley (Plumbum fluoricum, *Fluate de plomb*) noch nicht recht bekannt.

§. 2611.

Das metallische Bley wird von der Borarsäure auf nassem Wege wenig oder gar nicht angegriffen; das oxy-

dirte aber verbindet sich damit, am besten auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtschaft, wenn man die Auflösung des Borax zu der Auflösung des salpetersauren Bleyes, oder sonst eines auflöslichen Bleysalzes mischt. Es schlägt sich dann ein schwerauflösliches weißes **borarsaures Bley** (Plumbum boracicum, *Borate de plomb*) nieder, das im Feuer zu einem weißen durchsichtigbleibenden Glase fließt. Auch mit den Bleyoxyden fließt die Borarsäure im Feuer leicht zu Glas. Zwey Theile Mennige geben mit einem Theile Borarsäure geschmolzen nach **Reuß** ein schön durchsichtiges, grünlichgelbes, sehr hartes und im Wasser unauflösbares Glas.

§. 2612.

Die Phosphorsäure zerfrißt das metallische Bley auf nassem Wege, wiewohl langsam; aus der gesättigten Auflösung des Bleyes in Salpetersäure aber schlagen die Phosphorsäure und die phosphorsauren Neutral- und Mittelsalze das höchst schwerauflösliche **phosphorsaure Bley** (Plumbum phosphoricum, *Phosphate de plomb*) als ein weißes Pulver nieder, welches schon bey mäßigem Feuer zu einem Glase fließt, vor dem Löthrohre aber nicht wieder hergestellt wird, außer in Verbindung mit Kohle, wobey der sich bildende Phosphor verbrennt. Hundert Theile des gelinde ausgeglüheten Niederschlags enthalten 77,6 Bleyoxyd und 22,4 concrete Phosphorsäure. Er ist in Salpetersäure auflöslich, und aus dieser Auflösung schlägt die Schwefelsäure den Bleygehalt zu schwefelsaurem Bley nieder. Dem salzsauren Bley entzieht die Phosphorsäure ebenfalls das Bley, und macht daraus die Salzsäure frey. Mit Kohlenstaube geglühet, geht die Phosphorsäure in Phosphor über, und das Bley wird wieder hergestellt. Hierauf gründet sich auch der oben erwähnte (§. 1522.) Nutzen des Zusatzes des Hornbleyes zum wesentlichen Harnsalze, bey der Bereitung des Phosphorus, im-

imgleichen die Bereitung des Phosphors aus phosphorsaurem Bleye und Kohlenstaube (§. 1525.). Sonst läßt sich auf trocknem Wege die Phosphorsäure leicht mit den Bleyoxyden zusammenschmelzen.

Marggraf Abhandl. von dem Verhältniß des phosphori gegen die Metalle und Halbmetalle; in seinen chym. Schr. B. I. S. 42 ff.

§. 2613.

Die reine Weinsteinsäure hat auf das metallische Bley wenig Wirkung, die Bleyoxyde aber löst sie auf, und macht damit eine ziemlich schwerauflösliche Verbindung, die ein **weinsteinsaures Bley** (Plumbum tartaricum, *Tartrite de plomb*) ist, welches im Feuer zersetzt wird, und das reducirte Bley zurückläßt. Der gesättigten Bleyauflösung in Salpetersäure und Salzsäure entzieht die Weinsteinsäure das Bley; sie selbst aber wird durch die Schwefelsäure davon getrennt. Die Salpetersäure löst sonst das weinsteinsaure Bley auf.

§. 2614.

Die Sauerkleesäure greift das metallische Bley kaum an; mit dem oxydirten aber verbindet sie sich zu einem **sauerkleesauren Bley** (Plumbum oxalicum, *Oxalate de plomb*), das kaum im Wasser auflösbar ist, außer bey einem Ueberschusse der Säure, und in nadelförmigen Crystallen anschießt, die luftbeständig, im Weingeist unauflösbar sind, und im Feuer zersetzt werden, so daß in verschlossenen Gefäßen das Bley reducirt zurückbleibt. Da die Sauerkleesäure dies Salz auch aus der Salpetersäure und der Salzsäure fället, so ist sie näher mit dem Bleye verwandt, als diese Säuren. Die Auflösung des Bleyvitriols aber trübt sie nicht.

Bergman opusc. Vol. I. S. 267.

§. 2615.

Die gebräuchlichsten Verbindungen des Bleyes liefert die Essigsäure. Die Dämpfe derselben zerfressen das Bley zu einem weißen Oxyde, das man **Bleyweiß** (Cerussa alba) nennt. Man bereitet es in mehrern Ländern im Großen, und die gewöhnlichste Verfertigungsart ist, daß man breite spiralförmig gewundene Bleyplatten, deren Windungen aber weit genug von einander abstehen, in irdene walzenförmige Töpfe auf einem hölzernen kreuzförmigen Fuß senkrecht neben einander stellt, die Töpfe bis an diesen Fuß mit gemeinem oder Weinessig füllt, mit Bleyplatten bedeckt, genau verschließt, und in ein Mistbad stellt, durch dessen Wärme die Säure in Dämpfe verwandelt wird, die das Bley nach und nach auf der Oberfläche zerfressen, und in ein weißes Oxyd verwandeln, welches das Bleyweiß ist, das man sammlet; worauf man die Bleyplatten wieder einem ähnlichen Verfahren unterwirft, bis sie ganz zerfressen sind. Die Arbeit ist, wie man leicht einsehen kann, langweilig; **Hahnemann** hat deswegen einen eignen Ofen angegeben, um die Wärme mehr in seiner Gewalt zu haben, die den Essig in Dämpfe verwandeln soll. — Die auf der Oberfläche des Bleyes sitzende dickere weiße Kruste abgeschlagen, oder auch wol das Lockere mit etwas Stärke und Wasser zu einem Teige gemacht, und in länglichte Scheiben geformt, giebt das **reinere Bleyweiß**, oder **Schieferweiß**. Eine Probe der Reinheit des Bleyweißes ist, wenn es sich in kochender Aetzlauge rein auflösen läßt. Das **Kremser Weiß** soll nach **Weber** Bleyweiß, mit Gummiwasser angemacht, seyn; man hat sich aber wohl vorzusehen, daß man nicht dafür einen weißen geschlemmten und mit Gummiwasser in Tafeln geformten Schwerspath erhalte. Das gewöhnliche und **gemeine Bleyweiß** ist mehr oder weniger mit Kreide versetzt, und in kegelförmige Hüte geformt. Um dergleichen Bleyweiß

auf

auf Kreide zu prüfen, wird es durch Salzsäure in der Wärme aufgelöst; nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit von dem sich abgeschiedenen salzsauren Bley abgegossen, gelinde zur mäßigen Trockne abgedampft, und mit Weingeist übergossen; welcher die salzsaure Kalkerde in sich aufnimmt, und woraus sie, nach Verdünnung mit Wasser, durch Fällung mit kohlensauren Alkalien, als kohlensaure Kalkerde dargestellt wird.

Phil. Vernatti relation of the making of Ceruls; in den *philos. Transact. n.* 137. S. 935 ff. Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 187 ff. Hahnemann, ebendas. S. 190. Anm. Jars metallurg. Reisen, B. IV. S. 973 ff.

§. 2616.

Das Bleyweiß ist nicht als ein salzartiges, essigsaures, sondern als ein kohlensaures Bleyoxyd (Plumbum carbonicum) anzusehen; welche Kohlensäure aus der hierbey zersetzt werdenden Essigsäure neu gebildet wird. Es löst sich nicht im Wasser auf; in den Säuren aber mit Aufbrausen, wobey sich Kohlensäure entwickelt. Im Glühefeuer giebt das Bleyweiß ebenfalls Kohlensäure, und verwandelt sich erst in Masticot und dann in Bleyglas. In gelinderm Feuer geröstet läßt es sich leicht zu Mennige brennen.

Bergman a. a. O. S. 39. Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. III. S. 476. Anm.

§. 2617.

In metallischer Gestalt wird das Bley sonst von dem Essige (wenn er nicht als Dampf, sondern als eine tropfbare Flüssigkeit darauf wirken kann) nur sehr langsam angegriffen; die Bleyoxyde hingegen, die Mennige, die Bleyglätte und das Bleyweiß, lösen sich darin völlig und leicht auf. Diese Auflösung heißt **Bleyessig** (Acetum Sa-

Saturni, Lithargyri), und wenn sie concentrirt ist, sehr unschicklich, **Goulardisches Bleyextract** (Extractum saturni *Goulardi*). Sie ist, wenn destillirter Essig dazu angewendet wurde, helle und farbenlos, schmeckt sehr süß und herbe, und schießt nach dem Abrauchen und Abkühlen zu glänzenden, weißen, nadelförmigen Crystallen an, die einander durchkreuzen; beym unmerklichen Abdunsten aber zu vierseitigen gleichseitigen schiefwinkligten Säulen. Dies **essigsaure Bley** (Plumbum aceticum, *Acetite de plomb*) wird sonst auch wegen seines süßherben Geschmacks **Bleyzucker** (Saccharum saturni) genannt.

§. 2618.

Man bereitet den Bleyzucker auch fabrikmäßig im Großen in Holland und England. Man löst zu dem Ende das reine und recht fein gepulverte Bleyweiß durch Digeriren in abgezogenem Essig auf, wozu man eben nicht Weinessig, sondern Biereſſig, Essig aus Abgängen in den Zuckersiedereyen, Cidereſſig u. d. gl. nimmt; seihet die gesättigte Auflösung klar durch, läßt sie in bleyernen Kesseln abdunsten, und entweder in eben solchen, oder in irdenen glasurten Kästen entweder durch Abkühlen, oder auch wol bey einem Zusatze vom Weingeiste bey fernerm unmerklichen Abdunsten in der Wärme crystallisiren, die Crystalle abtröpfeln und gelinde trocknen. Aus der übrigbleibenden Lauge erhält man durch ein weiteres ähnliches Verfahren abermals, wiewohl mehr gelblichen, Bleyzucker. Man muß bey dieser Fabrication alles eiserne Geräthe vermeiden. Wird eine Auflösung des Bleyzuckers in Wasser mit feingeriebener Glätte gekocht, so löst sie von letzterer noch einen beträchtlichen Theil auf; verliert aber die Eigenschaft zu crystallisiren.

Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 194. Ferbers neue Beyträge zur Mineralgesch. versch. Länder, Th. I. S. 357. Beschreibung der Bereitung des Bleyzuckers

zuckers in Holland; in Webers phys. chem. Magazin, Th. I. S. 84 ff.

§. 2619.

Der Bleyzucker löst sich leicht im Wasser auf, und erfordert davon nach **Wenzel** bey ohngefähr 100 Gr. Fahrenh. nicht mehr als gleiche Theile. Bey 113 Grad dieses Thermometers braucht er auch etwa eine gleiche Menge Weingeist. Die Auflösung im reinen Wasser ist völlig klar und farbenlos, und färbt den Veilchensaft grün. Der Bleyessig läßt sich ebenfalls durch ganz reines Wasser verdünnen, ohne zersetzt zu werden. Gemeines Wasser bewirkt freylich aus andern Ursachen einen weißen Niederschlag. An der Luft verwittert der Bleyzucker in etwas, und er giebt dann mit dem reinen Wasser keine klare Auflösung mehr. Im Feuer wird er zersetzt, und es bleibt in verschlossenen Gefäßen das Bley reducirt zurück, wenn die Hitze stark genug war; sonst aber ein kohligter Rückstand, der sich nach **Proust** von selbst an der Luft entzündet, und also eine eigne Art von Pyrophor ist. In offenen Gefäßen geglühet läßt der Bleyzucker ein Masticot zurück, das endlich zu Bleyglase fließt. Bey der trocknen Destillation des Bleyzuckers gehet anfänglich etwas essigsaures Wasser über; bey verstärkter Hitze bildet sich gekohltes Wasserstoffgas mit kohlensaurem Gas gemengt, und das tropfbare Destillat bestehet in einer gelblichen specifisch leichtern Flüssigkeit, welche einen flüchtigen, durchdringenden, ätherartigen, jedoch etwas empyreumatischen Geruch besitzt, und so leicht entzündlich ist, daß sie schon in einiger Entfernung vom Lichte Flamme fängt und verbrennt. Durch eine gelinde Rectification wird diese Flüssigkeit reiner und flüchtiger. Der Zusatz eines Zwischenmittels, mit welchem das Bleyoxyd näher verwandt ist, als die Essigsäure, ist daher erforderlich, wenn man die concentrirte Essig-

säure

säure aus dem Bleyzucker scheiden will, und dazu schicket sich am besten reine concentrirte Schwefelsäure, womit man in einer Tubulatretorte zwey Theile Bleyzucker übergießt, und gehörig destillirt. Allein die oben (§. 1979 bis 1983.) angegebenen Methoden, die Essigsäure zu concentriren, verdienen bey weitem Vorzüge vor dieser. Von der Anwendung des Bleyzuckers zur Bereitung des Essigäthers ist schon oben (§. 2024.) gehandelt worden.

Baumé erläuterte Experimentalchemie, Th. II. S. 591 ff.
Wallerius phys. Chemie, Th. II. Cap. 2. §. 8.

§. 2620.

Die Schwefelsäure zersetzt die Auflösung des Bleyzuckers oder den Bleyessig gleich, und schlägt einen Bleyvitriol nieder. Eben dies geschieht vermittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft durch die schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze. Die Salzsäure schlägt aus der Auflösung des Bleyes im Essige ein Hornbley nieder, und das thun auch die salzsauren Neutral- und Mittelsalze. Die Salpeter-, Fluß-, Phosphor-, Weinstein- und Sauerkleesäure sind ebenfalls dem Bleye näher verwandt, als die Essigsäure.

§. 2621.

Die Alkalien, das Kalkwasser, und überhaupt die alkalischen Erden, zersetzen den Bleyzucker, und fällen einen weißen Bleyniederschlag, der luftleer oder kohlensauer ist, je nachdem es jene alkalische Substanzen waren.

§. 2622.

Man hat den Bleyzucker und den Bleyessig auch zur Prüfung mineralischer Wässer als gegenwirkendes Mittel vorgeschlagen. Zur Entdeckung der Salzsäure ist er indessen wegen der größern Auflöslichkeit des Hornbleyes

bleyes nicht so gut zu brauchen, als das schwefelsaure Silber (§. 2427.). Die Schwefelsäure entdeckt er besser; da aber auch die freyen Alkalien und die durch Kohlensäure aufgelösten Erden das essigsaure Bley weiß niederschlagen, so muß man den Niederschlag weiter mit destillirtem Essige prüfen, ob er sich darin auflöst oder nicht (§. 2600.); indessen ist dabey doch alle Behutsamkeit nöthig.

§. 2623.

Da die Bleyoxyde die Eigenschaft besitzen, der Essigsäure ihren sauren Geschmack zu nehmen, und ihr dagegen einen süßlichen zu ertheilen; so hat die Gewinnsucht daraus Anlaß genommen, herbe und säuerliche Weine durch einen Zusatz von Bleyoxyden angenehmer von Geschmack zu machen. Es ist zwar kaum glaublich, daß Personen, welchen die giftige Eigenschaft des Bleyes bekannt ist, aus bloßer Gewinnsucht eine solche verabscheuungswerthe und höchst strafbare Giftmischerey unternehmen sollten; indessen muß man doch die Mittel kennen, einen mit Bley verfälschten Wein zu entdecken. Schwefelsäure und Salzsäure, und die damit gemachten Neutral- und Mittelsalze, sind bey einer sehr geringen Menge Bleyoxyd, wegen der Auflöslichkeit des entstehenden Bleyvitriols und Hornbleyes in dem vielen Wässerigten des Weines, unzuverlässig. Die geschwefelten Alkalien und Erden aber zersetzen, wie in der Folge angeführt werden soll, das essigsaure Bley, und das entstehende geschwefelte Bley fällt als ein schwärzliches Pulver nieder, das sich im Wasser und Weingeist nicht auflöst. Man hat daher seit langer Zeit schon die sogenannte Schwefelleber, und insbesondere die arsenikhaltige, unter dem Namen der **wirtembergischen Weinprobe** (Liquor vini probatorius), als ein Prüfungsmittel des mit Bley verfälschten Weines vorgeschlagen und angewendet.

wendet. Um die letztere zu machen, stellt man einen Theil fein geriebenes Operment mit zwey Theilen ungelöschtem Kalk und Wasser in Digestion, und seihet nachher die klare Flüssigkeit durch. Wenn nun diese kalkerdigte arsenikhaltige Schwefelauflösung zum Weine getröpfelt wird, so entsteht ein weißlichgelber Niederschlag, wenn der Wein unverfälscht ist; ein bräunlicher oder schwarzbrauner hingegen, wenn der Wein Bley enthält. Statt dieser sogenannten arsenikalischen Schwefelleber könnten nun auch eben so gut die gemeine, laugensalzige oder kalkhaltige Schwefelverbindungen gebraucht werden. — Ob nun aber gleich jeder bleyhaltige Wein den erwähnten Niederschlag mit der Weinprobe giebt, so kann man doch nicht umgekehrt aus dem schwarzbraunen Niederschlage auf das Daseyn des Bleyes schließen, weil auch mehrere Metalle auf eben die Art dadurch gefällt werden, die doch, wie z. B. das Eisen, manchmal zufällig und unschädlich im Weine zugegen seyn können, und es also dabey leicht möglich ist, daß unschuldige Leute in den Verdacht einer so schwarzen Verfälschung kommen können. Man hat zwar deswegen vorgeschlagen, den Niederschlag weiter durch Schmelzen auf Bley zu prüfen, oder durch Abrauchen des Weines bis zur Trockniß und durch Schmelzen des Rückstandes das Bley auszumitteln; allein nicht zu gedenken, daß dies Verfahren bey einer transitorischen Untersuchung nicht anwendbar und tauglich ist, so läßt sich auch ein geringer Bleygehalt dadurch schwerer finden, als man gewöhnlich glaubt, weil das wenige reducirte Bley gar zu leicht in der kohligten Materie zerstreuet bleibt. — **Hahnemann** hat sich daher sehr um die gerichtliche Arzneykunde verdient gemacht, daß er ein sichreres Mittel zur Entdeckung des Bleygehalts im Weine ausfindig gemacht hat. Dies ist das mit geschwefeltem Wasserstoffgas angeschwängerte Wasser, das durch Weinstein noch säuerlich gemacht ist, und wel-

welches das Bley aus dem Eſſige braun niederſchlägt; da hingegen der Niederſchlag des Eiſens durch die Säure dieſes Waſſers, wie er aufgelöſt wird, und alſo in dem Falle der Wein bloß von Schwefeltheilen etwas getrübt wird, ohne eine dunkele Farbe anzunehmen.

Jo. Zelleri et *Imman. Weismann* diſſert. docimaſia, ſigna, cauſſae, et noxa vini lythargyro mangoniſati, Tubing. 1707. 4. Aanwyzing van een middel, waar door men het ſchadelyke mengſel van loodſtoffen in de wynen med genoegſaame Zekerheid kan ontdecken, door *Hier. Dav. Gaubius;* in den *Verhandelingen uytgegev. door de Hollandſe Maatſch. der Wetenſch.* Th. I. S. 112. Anzeigung eines Mittels, wodurch man die ſchädliche Vermiſchung der Weine mit bleyiſchen Sachen gewiß genug entdecken kann, von Hier. Dav. Gaubius; überſ. in Hamb. Magazin, B. XVI. S. 500. *Fr. Aug. Cartheuſer* Pr. I. II. III. de quibusdam vinorum adulterationibus ſanitati noxiis, quae additamentis vegetabilibus et mineralibus peraguntur, Gieſſ. 1777. 4. D. Friedr. Aug. Cartheuſer Abhandl. über die Verfälſchung der Weine, welche der Geſundheit ſchädlich ſind, Gießen 1779. 8. *Chr. Wollin*, reſp. *Jo. Henr. Engelhardt*, de vinis Lythargyrio mangoniſatis, Lond. 1777. Chr. Wollin von der Verfälſchung des Weins mit Bleyglätte; a. d. Lateln. Altenb. 1778. 8. Etwas zur Reviſion der Weinprobe auf Bley, von Delius, Erlangen 1779. 8. Ueber die Weinprobe auf Eiſen und Bley, vom Dr. Hahnemann; in Crells chemiſchen Annalen, J. 1788. B. I. S. 291 ff. Ebenderſelbe, ebendaſ. 1794. B. I. S. 104. *Fourcroy*, in den *Annales de chimie*, T. I. S. 73.

§. 2624.

Um dieſe **Hahnemanniſche Weinprobe** zu bereiten, verfertigt man erſt eine kalkerdigte Schwefelverbindung dadurch, daß man gleiche Theile fein gepulverte Auſterſchaalen und Schwefel zuſammen reibt, und in einem bedeckten Schmelztiegel 12 Minuten lang weißglühen läßt. Das erhaltene weißgraue Pulver iſt Schwefel-

felkalk, den man in einem wohlverstopften und ganz angefüllten Glase Jahre lang aufheben kann. Will man nun untersuchen, ob der Wein ein, vom Eisen verschiedenes, schädliches Metall enthalte, so nimmt man eine starke Flasche, in die etwas mehr als ein Pfund gehet, schüttet ein Gemenge von zwey Qu. des vorher erwähnten Schwefelkalks und sieben Qu. fein geriebenen Weinsteinrahms hinein, füllt die Flasche bis an den Hals mit 16 Unzen reinem Wasser an, pfropft sie genau zu, schüttelt alles 10 Minuten lang wohl unter einander, und läßt dann das trübe Gemenge sich setzen. Wenn man nun einen Eßlöffel voll von der durch dreyfaches Löschpapier geseiheten Flüssigkeit in 4 bis 6 Loth eines zu untersuchenden Weines gießt, so wird ein mehr oder weniger brauner Niederschlag erfolgen, je nachdem mehr oder weniger Bley darin vorhanden war.

§. 2625.

Indessen ist auch diese Weinprobe nicht untrüglich zu nennen, weil das Eisen des geschwefelten Weins sich nur nach Maaßgabe der wenigen hervorstechenden Säure dieser Weinprobe auflösen kann. Indessen kann man sich dabey durch einen Zusatz von etwas Salzsäure helfen.

§. 2626.

Die Zitronensäure greift das metallische Bley nur langsam und schwer an, verbindet sich aber mit dem Bleyoxyde zu einem schwerauflöslichen Salze, **zitronensaures Bley** (Plumbum citricum, *Citrate de plomb*), das auch durch die Zitronensäure aus dem essigsauren Bley niedergeschlagen wird. (Vergl. §. 1140.).

Scheele, in Crells chem. Annalen, 1785. B. II. S. 439.

§. 2627.

Die Aepfelsäure wirkt auch nur schwach auf das metallische Bley, verbindet sich aber mit dem Oxyde desselben

ben zu einem sehr schwerauflöslichen **äpfelsauren Bley** (Plumbum malicum, *Malate de plomb*), das man auch durch äpfelsaures Neutral- oder Mittelsalz aus essigsaurem Bley, als weißes Pulver, fällen kann, und das sich durch Schwefelsäure wieder zersetzen läßt. Auf diese Weise läßt sich auch eine reine, von Essigsäure freye, Aepfelsäure bereiten.

§. 2628.

Die Benzoesäure kann das metallische Bley kaum auflösen; das Bleyoxyd hingegen durch Hülfe des Wassers und der Wärme sehr leicht. Die süßlich schmeckende Auflösung schießt in lockern, blätterigen, glänzenden, Crystallen an, die sich im Wasser und Weingeiste leicht auflösen lassen, und an der Luft unveränderlich sind.

Trommsdorff a. a. O. S. 176 f.

§. 2629.

Die Bernsteinsäure löst das metallische Bley nicht eigentlich auf, sondern zerfrißt es auf der Oberfläche nur zu einem weißen Pulver. Die Bleyoxyde hingegen geben mit der Bernsteinsäure und vielem Wasser in der Wärme eine Auflösung, welche beym Erkalten und nach dem Abrauchen ein blättriges, glänzendes Salz absetzt, das ein **bernsteinsaures Bley** (Plumbum succinicum, *Succinate de plomb*), im Wasser schwer, in der Salpetersäure leichter aufzulösen ist, vom Feuer zersetzt und durch Alkalien weiß gefällt wird. Die Auflösung des salpetersauren und salzsauren Bleyes wird durch die Bernsteinsäure nicht niedergeschlagen, wohl aber der Bleyessig. Die Verwandtschaftsfolge der Bernsteinsäure gegen das Bley in Ansehung der übrigen Säure ist noch nicht untersucht.

Wenzel von der Verw. S. 332. *Stockar de Neuforn de succino*, §. 33.

§. 2630.

Die Bleyoxyde nehmen die Kohlensäure leicht und gern in sich auf, und die mit kohlensauren Alkalien aus den Säuren gefällten Niederschläge des Bleyes, so wie das Bleyweiß, sind **kohlensaures Bley** (Plumbum carbonicum, *Carbonate de plomb*). Demohngeachtet löst sich weder das metallische, noch das oxydirte Bley in kohlensaurem Wasser auf. Nach **Bergman** scheinen die Bleyoxyde die Kohlensäure so stark anzuziehen, als es die feuerbeständigen Alkalien thun: denn ganz kohlensäureleeres Bleyoxyd befreyet auf nassem Wege das kohlensaure Kali und Natrum zum Theil von der Kohlensäure, so wie hinwiederum dem kohlensauren Bleyoxyde durch die ätzende Lauge Kohlensäure entzogen wird. Wenn man kohlensaures Bley in einer Retorte nach und nach bis zum Glühen erhitzt, so erhält man **gelbes Bleyoxyd** (Plumbum oxydatum citrinum) zurück, worin der Gehalt des Sauerstoffs 9 bis 10 Procent beträgt.

Bergman opusc. Vol. I. S. 36. 39. Vol. III. S. 455.

§. 2631.

Die blausauren Neutralsalze schlagen das Bley aus seinen Auflösungen in Säuren, als **blausaures Bley** (Plumbum zootinicum, *Prussiate de plomb*) mit weißer Farbe nieder.

Bergman opusc. Vol. II. S. 386.

§. 2632.

Die Gallussäure sowohl, als der Gerbestoff, schlagen das Bley aus seiner Auflösung in Salpetersäure und Essigsäure weiß nieder, welche Niederschläge aber beym Trocknen dunkler werden. Sonst kennt man das **gallussaure Bley** (Plumbum gallaticum, *Gallate de plomb*) und das mit dem Gerbestoff verbundene (Plumbum scytodephicum, *Tannate de plomb*) noch nicht genug.

Bley

Bley und einige andere Körper.

§. 2633.

Die feuerbeständigen Alkalien haben auf das metallische Bley auf nassem Wege wenig Wirkung; aber die Bleyoxyde, vornehmlich die kohlensauren, werden von den concentrirten Aetzlaugen des Kali und Natrum beym Kochen in merklicher Menge aufgelöst. Die concentrirten Auflösungen gerinnen bey dem Erkalten in zarten metallisch-glänzenden Flittern. Durch Zink und Phosphor wird das Bley daraus metallisch hergestellt.

Wallerius phys. Chym. Th. II. S. 405. Neues allgem. Journ. d. Chem. 2. B. S. 501.

§. 2634.

Das Ammonium greift das metallische Bley nach **Morveau** im Digeriren an, und erhält damit in den ersten Tagen eine Bernsteinfarbe, die aber wieder vergeht. Ein Theil des Metalles wird oxydirt, der andere aber aufgelöst. Die Säuren zersetzen diese Auflösung, die auch schon durch das Verdunsten des Ammoniums an der Luft das Bleyoxyd wieder fallen läßt.

Morveau a. a. O. S. 190.

§. 2635.

Die gesättigten Neutralsalze mit einem fixen alkalischen Grundtheile, und die völlig gesättigten Mittelsalze haben auf nassem Wege keine Wirkung auf das metallische Bley; in Ansehung der Bleyoxyde aber verdienten mehrere Mittelsalze eine nähere Prüfung. Daß die Auflösung des reinen **Küchensalzes** im Wasser durch Bleyglätte zersetzt, und das Natrum daraus frey werde, wie **Scheele** behauptete, mehrern Scheidekünstlern aber nicht hat gelingen wollen, ist durch **Curaudau** aufs Neue bestätigt worden, welcher das Mißlingen in die Kohlen-

säure setzt, welche die Glätte haben kann, und deswegen einen Zusatz von ungelöschtem Kalk zur Bleyglätte vorschlägt. Man soll nemlich 3 Theile fein zerriebenes Bleyoxyd, 1 Theil Kochsalz, in Wasser aufgelöst, und $\frac{1}{10}$ ungelöschten Kalk mit einander vermengen, und auslaugen. Die Lauge enthält ätzendes Natrum und etwas weniges salzsaures Bley; sie zieht an der Luft Kohlensäure an, und das kohlensaure Natrum läßt sich crystallisiren. Das wenige salzsaure Bley wird hierbey wieder zersetzt. Der ausgelaugte Rückstand enthält salzsaures Bley, Bleyoxyd und Kalkerde. Durch Schmelzen zwischen Kohlen läßt sich das Bley daraus leicht wieder reduciren. Für sich wird er in mäßiger Hitze gelb; in stärkerer Hitze kömmt er in Fluß. Eben diese Substanz giebt das **englische Gelb** zu Oelfarben. Nach **Vauquelin** werden 7 Theile feingeriebene Bleyglätte mit 1 Theil Kochsalz gemischt, mit Wasser zu einem dünnen Brey gemacht, und einige Stunden lang umgerührt. Die Bleyglätte, welche hierbey in salzsaures Bley mit einem Ueberschuß von Oxyde verwandelt wird, nimmt eine weiße Farbe an, und am Volumen zu. Nach einigen Tagen wird das Gemenge mit Wasser verdünnt und filtrirt. Aus der durch Abdampfen concentrirten Flüssigkeit schießt nach einiger Zeit das kohlensaure Natrum an. Der abgetrocknete Rückstand erhält durch eine gelinde Erhitzung eine schöne zitrongelbe Farbe.

Achard, in seinen physikal. chem. Abhandl. B. I. S. 93. Gren, in Crells neuesten Entdeck. Th. VI. S. 154. Westrumb, in den kl. phys. chem. Abhandl. B. I. H. I. Remmler, im Taschenb. für Scheidek. 1785. S. 45. Crell, in den chem. Annal. J. 1787. S. 143. Observations sur la decomposition du muriate de soude, par M. *Curadeau*; in *de la Metherie observations*, T. XLI. S. 108 ff. Beobachtungen über die Zersetzung des Kochsalzes durch Bleykalk, von Curadeau; in Grens neuem Journ. der Phys. B. I. S. 121 ff.

§. 2636.

§. 2636.

Mit dem Salpeter verpufft das metallische Bley in der Glühehitze kaum merklich, und wird in ein gelbliches Oxyd verwandelt, der Salpeter aber wird alkalisirt und ätzend. Wenn man daher den verpufften Rückstand mit Wasser auslaugt, so löst sich ein Theil des Bleyoxyds durch Hülfe des Alkali's des Salpeters mit auf.

Wenzel a. a. O. S. 417.

§. 2637.

Der Salmiak wird durch das metallische Bley auf nassem Wege nur sehr langsam zersetzt, schneller aber durch die Bleyoxyde. Wenn man nemlich vier Theile Salmiak mit neun Theilen Mennige wohl vermengt, mit etwas Wasser anfeuchtet und aus einer irdenen Retorte im offenen Feuer destillirt, so erhält man flüssiges ätzendes Ammonium, das dem mit Kalk bereiteten ähnlich ist, und unnöthiger Weise durch die eigne Benennung des **mit Mennige gemachten Salmiakgeistes** (Spiritus salis ammoniaci cum minio) unterschieden wird. Ohne zugesetztes Wasser, und nach vorheriger Austrocknung der Ingredienzen geht es natürlicher Weise als Ammoniumgas über. Da die Mennige auch Kohlensäure enthalten kann, so sieht man auch leicht die Ursach ein, warum dieses Ammonium manchmal nicht vollkommen ätzend ist. Die frisch bereiteten Bleyoxyde entbinden aber allemal das Ammonium völlig ätzend. Der Rückstand dieser Destillation ist Hornbley.

§. 2638.

Mit Hülfe des Salmiaks erhält man auf dem kürzesten Wege das **englische Gelb**, oder **Mineralgelb**, wenn man Glätte, oder Mennige, mit dem achten Theile

Salmiak versetzt, in einem Tiegel schnell zum Fließen bringt.

§. 2639.

Ausgepreßte frische Oele lösen das metallische Bley nur schwach, die Bleyoxyde hingegen sehr leicht und beym Kochen in Menge auf. Die an der Luft austrocknenden Oele erhalten diese Eigenschaft durch die aufgelösten Bleyoxyde in einem noch höhern Grade. Ist aber die Menge des aufgelösten Bleyoxyds sehr groß, so gestehen sie, und zwar sowohl die austrocknenden, als die schmierigbleibenden fetten Oele, nach dem Erkalten zu einer festen, zähen, in der Kälte und nach dem Austrocknen spröden Masse, dergleichen die Bleypflaster (Emplastra saturnina) in der Pharmacie sind. Man bereitet sie durch Kochen eines fetten Oeles mit einem Bleyoxyde, als Mennige, Bleyglätte, Bleyweiß, in einem kupfernen oder messingenen Kessel. Da aber das Oel eher anbrennen und zersetzt werden würde, ehe es die Bleyoxyde in der hinlänglichen Menge aufgelöst hätte, so ist es nöthig, gleich beym Anfange und während dem Kochen immer etwas Wasser hinzuzusetzen, so daß das Gemenge niemals ohne die gehörige Feuchtigkeit bleibt; da ferner das Oel einen desto höhern Grad der Hitze annimmt, je mehr die wässerigte Feuchtigkeit in ihm vermindert wird, und das zu dem sehr stark erhitzten Oele gegossene Wasser schnell in Dämpfe verwandelt wird, die in der zähen Masse eingeschlossen ein starkes Aufwallen verursachen, und so zum Uebersteigen Gelegenheit geben; so muß man mit dem Zugießen von etwas Wasser nie so lange warten, bis das vorige gänzlich verdunstet ist. Sollte dies geschehen seyn, so muß man alles erst wieder etwas erkalten lassen, ehe man frisches Wasser hinzugießt. Während dem Kochen muß ferner das Gemenge stets umgerührt werden, damit sich die schweren Bleytheile nicht

auf

auf dem Boden anlegen, und das Kochen muß bis zur völligen Vereinigung des Bleyoxyds mit dem Oele und bis zur rechten Consistenz fortgesetzt werden. Das beste Verhältniß ist, zwey Theile Bleyweiß auf ein Theil Baumöl, oder ein Theil Bleyglätte auf zwey Theile Oel zu nehmen. Die Bleyoxyde müssen rein und fein gepulvert angewendet werden. Der **Leinölfirniß** gehört ebenfalls hieher. Er unterscheidet sich vom Bleypflaster bloß dadurch, daß eine ungleich geringere Menge Bleyoxyd dazu angewendet, und mit dem Leinöl gekocht wird. Man hat daher nicht nöthig, bey seiner Bereitung Wasser zuzusetzen, und setzt das Kochen überhaupt unter beständigem Umrühren nur so lange fort, bis die wässerigte Feuchtigkeit des Oels verdampft ist. Dies erkennt man daraus, wenn ein Stück hineingeworfenes Brodt hart und spröde wird.

§. 2640.

Bey der Auflösung der Bleyoxyde in den fetten Oelen erleiden diese eine Zersetzung, wie auch ihr veränderter Geruch anzeigt, und das eigene zuckerartige Wesen noch mehr beweist, welches **Scheele** aus den mit Bleyglätte gekochten milden Oelen schied (§. 1307.). Die scharfen und ranzigtschmeckenden Oele werden durch die Bleyoxyde milder, weil die Säure, welche beym Ranzigtwerden entwickelt wird, das Bleyoxyd auflöst, und damit ein süßlich schmeckendes Salz bildet. Dies Verbesserungsmittel schlechter Oele, die zu Nahrungsmitteln bestimmt sind, bleibt aber immer abscheulich und gottlos. Baumöl, das zum Einschmieren feiner Werkzeuge, wie des Räderwerks der Taschenuhren, dienen soll, kann durch hineingeworfenes Bley milder gemacht werden, weil dies die sich entwickelte Säure des Oels aufnimmt, welche sonst zum Rosten so leicht Gelegenheit giebt.

§. 2641.

Auch die ätherischen Oele lösen die Bleyoxyde, wiewohl nur schwach, beym Digeriren auf. Diese Verbindung verdient aber noch eine nähere Untersuchung, besonders in Rücksicht der Veränderung, welche das Oel dadurch wahrscheinlich in seiner Mischung erleidet.

§. 2642.

Bley und Schwefel vereinigen sich durch Schmelzen sehr leicht mit einander. Man erhält, wenn man zum geschmolzenen Bleye in einem flachen Schmelzgefäße Schwefel setzt, und das Gemisch umrührt, ein schwarzes, etwas schuppigtes, Pulver, das viel schwerer schmelzt, als das Bley allein (§. 2306.). Es fließt nemlich erst nach dem Glühen in einem bedeckten Tiegel, und giebt dann nach dem Erkalten eine bläulich-schwarze, spröde, crystallinische, dem natürlichen Bleyglanze ähnliche, Materie, (schwefelhaltiges Bley, Plumbum sulphuratum, *Sulfure de plomb*). An der freyen Luft entzündet es sich in der Hitze, und wird zersetzt. Die Salpetersäure und Salzsäure trennen beym Kochen mit dem fein gepulverten schwefelhaltigen Bley den Schwefel gänzlich davon.

§. 2643.

Auch das geschwefelte Kali und Natrum machen auf trocknem Wege mit dem Bley eine schwärzliche Materie, die aus Schwefel und Bley mit einander verbunden besteht. Aus der Auflösung in Säuren schlagen sie das Bley durch doppelte Wahlverwandschaft schwarzbraun nieder, wie schon vorher (§. 2623.) gemeldet ist. Dieser Niederschlag ist geschwefeltes Bley, und in verdünnten Säuren freylich nicht auflösbar. Auch das mit Schwefelwasserstoffgas geschwängerte Wasser schlägt die Bleyauflösung in Säuren schwarzbraun nieder, und färbt

auch

auch die Bleyoxyde und das metallische Bley eben so. Daher färbt sich auch die Schrift mit Bleyessig von der Schwefelauflösung, oder schon von ihrer Ausdünstung schwarzbraun, und giebt so Gelegenheit zu einer eignen **sympathetischen Tinte.**

§. 2644.

Der Phosphor verbindet sich mit dem Bley im Flusse. Das **phosphorhaltige Bley** (Plumbum phosphoratum, *Phosphure de plomb*) hat metallischen Glanz, und die Farbe des Bleyes; durch anhaltendes Schmelzen läßt sich der Phosphor daraus wieder verflüchtigen.

Bley und andere Metalle.

§. 2645.

Gold und Bley vermischen sich im Flusse mit einander; das Gold wird aber durch den Bleyzusatz spröder. Diese Vermischung hat ein größeres eigenthümliches Gewicht, als das Verhältniß der Vermischung vermuthen ließ (§. 2199.). In einem Feuer, das stark genug ist, das Bley zu verglasen, widerfährt ihm diese Veränderung, so daß das Gold rein und unversehrt zurückbleibt. Von dieser Scheidungsart wird in der Folge weitläuftiger gehandelt werden.

§. 2646.

Das Gold wird aus der Auflösung in Königswasser durch das metallische Bley als ein feines Goldpulver niedergeschlagen, nur fällt das entstehende Hornbley zugleich mit. So werden auch beide Metalle gefällt, wenn man eine Bleyauflösung in Salpetersäure zu einer Goldauflösung in Königswasser setzt; das Bley fällt als salzsaures Bley, das Gold als Oxyd nieder.

§. 2647.

Das **Platin** verbindet sich im Feuer ebenfalls mit dem Bleye sehr wohl. Das Gemisch hat eine glanzlose Farbe, die allezeit ins Purpurfarbene oder Violette fällt, oder wenigstens an der Luft so anläuft, und ist um desto härter, spröder, dunkler und gröber, je größer das Verhältniß des Platins darin ist. Bey einem ruhigen Fluß scheidet sich ein guter Theil Platin wieder davon, und fällt zu Boden. In starker Hitze verglättet sich das Bley, und das Platin bleibt als ein edles Metall zurück. Es hält indessen sehr schwer, dadurch alles Bley gänzlich zu trennen, weil die Schmelzbarkeit in dem Maaße abnimmt, als das Bley sich vermindert.

§. 2648.

Wenn Bley in die Auflösung des Platins in Königswasser gehangen wird, so schlägt sich das letztere als ein braungelbes Pulver, das Bley aber als Hornbley nieder. Aber eine Auflösung des Bleyes in Salpetersäure oder in Essigsäure macht nach **Marggraf** mit der Auflösung des Platins in Königswasser keinen Niederschlag.

§. 2649.

Auch mit dem **Silber** vereiniget sich das Bley im Flusse sehr leicht und wohl. Das Silber wird dadurch leichtflüssiger, und verliert von seiner Elasticität und seinem Klange. Das Gemisch hat eine größere Dichtigkeit, als es der Berechnung zufolge haben sollte (§. 2199.). In einer Hitze, die stark genug ist, das Bley zu verglasen, läßt sich das Silber als edles Metall rein und unverändert davon scheiden, wovon in der Folge mehreres vorkommen wird.

§. 2650.

§. 2650.

Wenn man eine Bleyplatte in die Auflösung des Silbers in Salpetersäure hängt, so wird sie anfangs schwärzlich, aber bald nachher mit Silberstaub überzogen, und das Silber wird metallisch niedergeschlagen. Um aber den letzten Antheil Silber von der Säure zu trennen, muß man mit Digestionswärme zu Hülfe kommen. Es sind nach **Bergman** 234 Theile metallisches Bley erforderlich, um 100 Theile Silber gänzlich zu fällen, und dabey wird etwas vom Bley gänzlich oxydirt und mit dem niederfallenden Silber vereinigt.

Bergman opusc. Vol. III. S. 139.

§. 2651.

Auch aus den übrigen Säuren wird das Silber durch das Bley abgeschieden. Auf trocknem Wege entzieht letzteres dem Hornsilber ebenfalls die Salzsäure, und dieses kann solchergestalt dadurch wieder hergestellt werden. Um dies zu bewerkstelligen, kann man einen Theil Hornsilber mit drey Theilen gekörntem Bley in einem gläsernen Kolben oder in einem Medicinglase im Sandbade schmelzen und ruhig erkalten lassen, den obern Theil der Masse, welcher das Hornbley ist, von dem untern Theile trennen, und diesen, der ein Gemisch aus Silber und dem überflüssig zugesetzten Bleye ist, weiter nach der unten zu beschreibenden Art auf der Kupelle abtreiben. Dies, schon von **Kunkel** angegebene, Verfahren, das Hornsilber zu reduciren, läßt sich dann sehr bequem anwenden, wenn es nicht darum zu thun ist, das Silber in der allerhöchsten Feinheit zu erhalten.

Kunkel im Laborator. chimic. S. 311.

§. 2652.

Dem schwefelhaltigen Silber entzieht das Bley im Flusse den Schwefel, weil es näher mit demselben verwandt ist, als das Silber.

§. 2653.

§. 2653.

Mit dem **Queckſilber** giebt das Bley ſehr leicht und bald, ohne Hitze ſchon, ein Amalgama. Da das Bley noch vor dem Glühen ſchmelzt, ſo kann man das Bleyamalgama auch ſo verfertigen, daß man das Bley erſt in einem flachen eiſernen Geſchirre in Fluß bringt, hierauf das Queckſilber unter beſtändigem Umrühren dazu miſcht, und die Maſſe hernach ausgießt. Das Amalgama wird mit der Zeit feſter. Durch anhaltendes Reiben und Schütteln deſſelben beym gehörigen Zutritt der Luft werden beide Metalle leicht oxydirt und in einen grauen Staub verwandelt. — Bey dem verkäuflichen Queckſilber muß man dahin ſehen, daß es kein ſolches Bleyamalgama enthalte, was man durch die Deſtillation am beſten findet.

§. 2654.

Aus der Salpeterſäure wird das Queckſilber durch das Bley metalliſch niedergeſchlagen. Queckſilberſublimat und ſalpeterſaures Bley zerſetzen ſich auch auf naſſem Wege durch doppelte Wahlverwandtſchaft, und auf trocknem Wege kann man aus dem Queckſilberſublimate bey einem Zuſatze von Bley das Queckſilber abdeſtilliren, wobey ein Hornbley zurückbleibt. — Hornbley und ſchwefelſaures Queckſilber mit einander in verſchloſſenen Gefäßen der Hitze unterworfen, geben durch doppelte Wahlverwandtſchaft Queckſilberſublimat, und der Rückſtand iſt Bleyvitriol. Das Bleyoxyd iſt alſo den Säuren näher verwandt, als das Queckſilberoxyd.

§. 2655.

Auch gegen den Schwefel hat das Queckſilber keine ſo ſtarke Verwandtſchaft, als das Bley dagegen hat. Dieſes ſondert daher im Feuer bey einer Deſtillation aus dem Zinnober das Queckſilber ab (§. 2565.).

Wis-

Wismuth.

§. 2656.

Der **Wismuth** oder das **Aschbley** (Bismuthum) ist ein röthlich weißes Halbmetall, das aus breiten Blättern besteht, und sehr spröde ist. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach **Bergman** 9,670. Er ist ziemlich hart und hat wenig Klang.

Man findet den Wismuth natürlich:

I. Gediegen,
1. gediegener **Wismuth.**

II. Oxydirt,
2. **Wismuthocher.**

III. Geschwefelt,
3. **Wismuthglanz.**

§. 2657.

Da der Wismuth meistens gediegen vorkommt, dabey auch sehr leichtflüssig ist, so bedarf es zu seiner Gewinnung nur des leichten Processes der Aussaigerung seiner Erze, die gewöhnlich zugleich kobalthaltig sind. In der Hitze fließt er noch vor dem Glühen, bey 460 Gr. Fahrenh. Bey stärkerer Hitze ist er flüchtig, dampft, und brennt endlich beym Glühen und dem Zugange der Luft mit einer kleinen blauen Flamme, und einem dicken gelben Rauche, der sich an kalte Körper als Blumen anlegt (Flores bismuthi). Diese Blumen sind aber im Feuer nicht weiter flüchtig. In verschlossenen Gefäßen läßt sich der Wismuth unverändert in die Höhe treiben und sublimiren. Er gehört also zu den flüchtigen Metallen (§. 2195.). Wenn er nach dem Fließen ganz ruhig erkaltet, so crystallisirt er sich in kleinen polyedrischen Säulen, die sich treppenförmig, wie die Crystalle des Kochsalzes, an einander legen. Der feste Wismuth schwimmt auf dem geschmolzenen, was sich aus der crystalli-

stallinischen Fügung der Theile des erstern und den daher entstehenden Zwischenräumen oder Höhlungen leicht erklären läßt, und also gar kein Widerspruch gegen das allgemeine Gesetz ist, daß die Wärme die Materie ausdehne.

§. 2658.

Wenn der Wismuth auch bey einem mäßigen Feuer fließt, so wird er an der Luft ebenfalls, wie das Bley, auf der Oberfläche mit einer gelbbräunlichen Haut bedeckt, und nach der wiederholten Abnahme derselbigen endlich ganz in solch **Wismuthoxyd** (Bismuthum oxydatum, *Oxyde de Bismuth*) verwandelt. Er nimmt hierbey über 0,08 am Gewichte zu.

§. 2659.

Das Wismuthoxyd und die Wismuthblumen (§. 2657.) schmelzen beym Glühen ziemlich leicht, und geben ein gelbes durchsichtiges Glas von ansehnlicher Dichtigkeit, das, wie das Bleyglas, die Gefäße leicht durchdringt, und die Oxyde der unedlen Metalle verglaset.

§. 2660.

Die Reduction des Wismuthoxyds kann, wie die des Bleyoxyds (§. 2218.) geschehen; und hält überhaupt nicht sehr schwer.

§. 2661.

An der Luft ist der Wismuth ziemlich beständig; er verliert etwas von seinem Glanze, wobey die Farbe sich etwas ins Röthliche neigt, ohne aber merklich zu rosten. Auch das Wasser bringt keine bemerkbare Veränderung in ihm hervor.

Wismuth und Säuren.

§. 2662.

Die Schwefelsäure greift den metallischen Wismuth so geradezu in der Kälte nicht an, sondern man muß sie vielmehr damit zum Kochen bringen, oder darüber abziehen. Es erzeugt sich dann eine beträchtliche Menge schwefligtsaures Gas, und die übrige Schwefelsäure wird vermögend, den oxydirten Wismuth aufzulösen. Wenn man demnach über einen Theil gepulverten Wismuth etwa zwey Theile der stärksten Schwefelsäure fast bis zur Trockniß abzieht, so bleibt eine weiße Masse übrig, von der beym Auswaschen mit Wasser ein weißes Wismuthoxyd zurückbleibt; die Lauge aber giebt nach dem Abrauchen **schwefelsauren Wismuth** oder **Wismuthvitriol** (Bismuthum sulphuricum, *Sulfate de bismuth*), der in Gestalt kleiner nadelförmigen Crystalle anschießt, welche an der Luft zerfließen, und auch bey der Auflösung in vielem Wasser Wismuthoxyd fallen lassen. Im Feuer läßt der Wismuthvitriol seine Säure gänzlich fahren, und es bleibt das Wismuthoxyd übrig. Die Alkalien und Erden zersetzen ihn, und schlagen ein weißes Wismuthoxyd daraus nieder.

§. 2663.

Den oxydirten Wismuth löst auch die schwache Schwefelsäure auf, und man kann damit weit leichter nach gelindem Abdunsten und Crystallisiren einen Wismuthvitriol erhalten.

§. 2664.

Das eigentliche und wirksamste Auflösungsmittel für den Wismuth ist die **Salpetersäure**. Sie greift ihn mit Heftigkeit und Wärme an, und es entwickelt sich eine große Menge sehr reines Salpetergas. Man hat

hier-

hierbey nicht nöthig, mit äußerer Wärme zu Hülfe zu kommen, sondern man muß vielmehr die Gewalt der Auflösung dadurch mäßigen, daß man den Wismuth nicht auf einmal, sondern nur nach und nach in das Auflösungsmittel bringt, und keine zu starke Salpetersäure anwendet. Ein während der Auflösung oft niederfallendes schwärzliches Pulver ist in den mehresten Fällen Schwefel.

§. 2665.

Diese Auflösung des Wismuths ist klar und farbenlos, wenn sie erst ihr Salpetergas verlohren hat. Wenn sie recht gesättigt ist, so schießt sie sogleich, sonst aber nach dem Abdunsten, zu Crystallen an, welche einen **salpetersauren Wismuth** (Bismuthum nitricum, *Nitrate de bismuth*) darstellen. Die Gestalt dieser Crystalle wird verschiedentlich angegeben. Nach **Baumé** bestehen sie aus langen Nadeln, die am Ende wie ein geschnittener Diamant zugespitzt sind; nach **Sage** aus etwas zusammengedrückten vierseitigen Säulen, mit zwey breiten und zwey schmalen Seiten, mit zwey stumpfen dreyseitigen Endspitzen, deren Fläche eine Raute und zwey Trapezien sind. Durch unmerkliches Abdunsten erhält man nach **Fourcroy** rautenförmige Tafeln, die ziemlich dick und dem Isländischen Kalkspathcrystall sehr ähnlich sind.

Baumé erl. Experimentalchem. Th. II. S. 422. *Sage Elem. de Miner. Docim.* S. 185. *Fourcroy elem. de chimie*, T. II. S. 469. (4 edit.)

§. 2666.

Der crystallisirte salpetersaure Wismuth ist an der Luft nicht zerfließbar, sondern verliert vielmehr etwas von seinem Crystallenwasser. Im Wasser werden die Crystalle gleich zersetzt, und es fällt ein sehr weißes Pulver nieder. Eben das geschieht, wenn man die Auflösung des Wismuths in Salpetersäure in recht viel reines Wasser

ſer gießt. Der gröſste Theil des aufgelöſten Wismuthes wird dann, durch die bloſse Schwächung des Auflöſungsmittels, als ein ſchön weiſses Pulver gefällt, das **Wismuthweiſs**, **Wismuthniederſchlag**, **Schminkweiſs**, **Blanc d'Eſpagne** (Magiſterium bismuthi) heiſst. Man hielt dieſen Niederſchlag ſonſt für reines Wismuthoxyd; welches er aber nicht iſt, ſondern er beſtehet in **neutralem ſalpeterſauren Wismuth** (Bismuthum nitricum praecipitatum), der als ſolcher in Waſſer ſchwer auflöslich iſt, und deſſen Fällung dadurch bewirkt wird, daſs das Uebermaaſs von Säure, welches ihn in wenigerm Waſſer aufgelöſt hält, ihm durch die gröſsere Waſſermenge entzogen wird. Er iſt um 0,13 Theile ſchwerer, als der aufgelöſte Wismuth, und doch bleibt noch immer ein Antheil deſſelben in der Flüſſigkeit zurück. Wenn man ihn recht weiſs haben will, ſo muſs man die Auflöſung in recht ſehr vieles, deſtillirtes Waſſer tröpfeln, und den Niederſchlag recht ſorgfältig ausſüſsen. Von brennbaren Dünſten läuft er leicht ſchwärzlich an, und im Feuer flieſst er für ſich allein zu Glaſe.

§. 2667.

Der cryſtalliſirte ſalpeterſaure Wismuth wird auch durch Weingeiſt zerſetzt, ein Theil aber davon aufgenommen. Auf glühenden Kohlen verpufft er ſchwach; und für ſich allein flieſst er in der Hitze, blähet ſich auf, läſst die Salpeterſäure fahren, und liefert Sauerſtoffgas, wobey zuletzt das Wismuthoxyd oder auch das Wismuthglas zurückbleibt. Der durch Waſſer gefällte weiſse ſalpeterſaure Wismuth läſst in der Hitze ebenfalls die Salpeterſäure fahren, und bleibt als reines Wismuthoxyd unter gelber Farbe zurück.

§. 2668.

Die alkaliſchen Salze und Erden fällen aus der ſalpeterſauren Auflöſung des Wismuths das Metall als

oxydulirten Wismuth (Bismuthum oxydulatum), welcher durchs Glühen eine gelbe Farbe erhält, und in **vollkommenes Wismuthoxyd** (Bismuthum oxydatum) übergehet.

§. 2669.

Die Schwefelsäure macht aus der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure keinen solchen Niederschlag, als bey den vorhergehenden weißen Metallen gemeldet ist; indessen ist es wahrscheinlich, daß sie doch näher mit dem Wismuthoxyde verwandt ist, als die Salpetersäure.

§. 2670.

Die Salzsäure wirkt auch selbst, wenn sie concentrirt ist, nur schwach auf den metallischen Wismuth. Nur bey anhaltendem Digeriren des Wismuths in starker Wärme mit vieler rauchenden Salzsäure erhält man nach dem Abrauchen der durchgeseiheten Flüssigkeit nach **Monnets** Bemerkungen kleine länglichte, nicht zusammenhängende Crystalle (**salzsaurer Wismuth**, Bismuthum muriaticum, *Muriate de bismuth*), die an der Luft zerfließen, durch hinzugegossenes Wasser einen weißen Niederschlag geben, im Feuer zum Theil ihre Säure verlieren, zum Theil aber in Gestalt einer dickflüssigen, zähen, in der Kälte gestehenden, in der Wärme zerfließenden Materie sublimirt werden können, welche den Namen der **Wismuthbutter** (Butyrum bismuthi, *Muriate de bismuth sublimé*) erhalten hat. Bequemer aber kann man diese dickflüssige Auflösung des Wismuthoxyds in der concentrirtesten Salzsäure bereiten, wenn man metallischen Wismuth mit anderthalb bis zwey Theilen ätzenden Quecksilbersublimat aus einer Retorte destillirt. Diese sogenannte Wismuthbutter ist ätzend und herbe vom Geschmack, und wird vom Wasser ebenfalls zersetzt und weiß gefällt.

§. 2671.

§. 2671.

Die oxygenirte Salzsäure wirkt weit schneller auf den Wismuth, und zerfrißt ihn, wenn er fein gepulvert in dieselbe geschüttet wird, in kurzer Zeit zu einer Wismuthbutter (§. 2670.).

§. 2672.

Der auf nassem oder trocknem Wege oxydirte Wismuth wird auch von der schwächern Salzsäure ziemlich leicht aufgelöst, wiewohl es nach **Morveau** mit der Sättigung schwer hält.

§. 2673.

Die Alkalien und Erden zersetzen die salzsaure Wismuthauflösung, und schlagen das Wismuthoxyd als ein weißes Pulver nieder.

§. 2674.

Die Auflösung des Wismuths in Salpetersäure wird weder durch Salzsäure, noch durch gesättigte Kochsalzauflösung niedergeschlagen. Wendet man aber eine mit vielem Wasser verdünnte Auflösung des Kochsalzes an, so entsteht ein Niederschlag des **neutralen salzsauren Wismuthoxyds** (Bismuthum muriaticum praecipitatum), welcher an Zartheit und blendender Weiße den durch bloßes Wasser gefällten noch übertrifft.

§. 2675.

Die Flußsäure löst den metallischen Wismuth nicht auf, wohl aber den oxydirten. Diese Auflösung ist süßlich-herbe, und setzt, wenn sie recht concentrirt ist, von selbst einen ziemlich schwer auflöslichen **flußsauren Wismuth** (Bismuthum fluoricum; *Fluate de bismuth*) ab, aus welchem in der Hitze die Säure verjagt werden kann.

§. 2676.

Die Borarsäure wirkt auch nicht gradezu auf den metallischen Wismuth. Die Boraxauflösung fället zwar nach **Wenzel** die mit schwefelsäurehaltiger Salzsäure gemachte Wismuthauflösung zu einem weißen Pulver; allein es ist doch dasselbe wahrscheinlich eher vom vorwaltenden Natrum des Boraxes, als von der Borarsäure herzuleiten, und also der **borarsaure Wismuth** (Bismuthum boracicum, *Borate de bismuth*) noch für unbekannt zu halten.

Morveau ꝛc. Anfangsgr. der theor. und prakt. Chemie, Th. II. S. 272. Wenzel a. a. O. S. 361.

§. 2677.

Die Phosphorsäure greift auf nassem Wege den metallischen Wismuth nicht merklich an; mit dem auf nassem oder trocknem Wege oxydirten giebt sie aber eine weiße Salzmasse, die wegen ihrer Schwerauflöslichkeit größtentheils auf dem Boden des Gefäßes liegen bleibt, und einen **phosphorsauren Wismuth** (Bismuthum phosphoricum, *Phosphate de bismuth*) darstellt, welcher für sich im Feuer und vor dem Löthrohre leicht zu einem undurchsichtigen weißen Glase fließt; mit kohligten Dingen geschmolzen aber im anhaltenden Feuer zersetzt wird.

§. 2678.

Aus der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure, schlägt die Phosphorsäure jenes Salz als ein feines Pulver nieder; und da dies auch mit der trocknen Phosphorsäure geschieht, so kann man den Niederschlag nicht von dem Auflösungswasser des Fällungsmittels herleiten. — Die Phosphorsäure ist also dem Wismuthoxyde näher verwandt, als jene Säuren.

§. 2679.

§. 2679.

Die reine Weinsteinsäure löst den metallischen Wismuth nicht auf; ist aber doch näher mit dem Oxyde desselben verwandt, als die Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure; denn wenn man sie in concreter oder flüssiger Gestalt den Auflösungen des Wismuthes in diesen Säuren zusetzt, so entstehen nach einiger Zeit durchsichtige crystallinische Körner, welche **weinsteinsaurer Wismuth** (Bismuthum tartaricum, *Tartrite de bismuth*) sind.

§. 2680.

Die Sauerkleesäure löst den metallischen Wismuth nicht auf, verbindet sich aber mit dem oxydirten zu einem weißen, pulverigten, im Wasser kaum auflöslichen **sauerkleesauren Wismuth** (Bismuthum oxalicum, *Oxalate de bismuth*), welcher auch entsteht, wenn man die Sauerkleesäure zu der Auflösung des Wismuths in der Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure thut, und zwar bilden sich dann durchsichtige, vieleckigte Körner von diesem Salze auf dem Boden des Gefäßes.

Bergman opusc. Vol. I. S. 269. Vol. III. S. 458.

§. 2681.

Der metallische Wismuth wird von der Essigsäure, selbst beym Kochen, nur in sehr unmerklicher Menge, aufgelöst; von dem oxydirten Wismuthe löst der destillirte Essig beym Kochen etwas mehr auf, was sich durch den veränderten Geschmack, und durch Phosphorsäure, Weinsteinsäure, Sauerkleesäure zu erkennen giebt, aber durch Wasser nicht daraus gefällt wird, es müßte denn nach einer anhaltenden Ruhe geschehen. Sonst sind die Meinungen der Chemisten über diesen **essigsauren Wis-**

muth (Bismuthum aceticum, *Acetite de bismuth*) noch einander widersprechend.

Bergman opusc. Vol. III. S. 459.

§. 2682.

Der **zitronensaure Wismuth** (Bismuthum citricum, *Citrate de bismuth*), und der **äpfelsaure Wismuth** (Bismuthum malicum, *Malate de bismuth*) sind noch unbekannt.

§. 2683.

Die Benzoesäure greift den metallischen Wismuth gar nicht an; löst aber dessen Oxyd leicht auf. Die Auflösung giebt spießigte Crystalle des **benzoesauren Wismuth** (Bismuthum benzoicum, *Benzoate de bismuth*), die an der Luft beständig sind, und bey der Auflösung im Wasser einen Antheil Wismuthoxyd, wahrscheinlich mit einem Antheile der Säure noch verbunden, fallen lassen. Durch Schwefelsäure, Salzsäure, und Feuer wird das Salz auch zersetzt.

Trommsdorff a. a. O. S. 179.

§. 2684.

Die Bernsteinsäure löst das Wismuthoxyd, nicht den metallischen Wismuth, durch Kochen mit Wasser auf, und crystallisirt sich damit zu einem blättrigen **bernsteinsauren Wismuth** (Bismuthum succinicum, *Succinate de bismuth*). Die Auflösung dieses Salzes ist durch Alkalien zersetzbar. Das Feuer treibt die Säure gänzlich davon ab, wobey das rückständige Wismuthoxyd zu Glase fließt.

Stockar de Neuforn de succino, §. 33. Wenzel a. a. O. S. 335.

§. 2685.

§. 2685.

Die Oxyde des Wismuths nehmen zwar die Kohlensäure gern in sich auf, und geben damit **kohlensauren Wismuth** (Bismuthum carbonicum, *Carbonate de bismuth*), wie auch die durch kohlensaure Alkalien und Erden aus Säuren gemachten Niederschläge des Wismuths zeigen (§. 2668.); das mit Kohlensäure geschwängerte Wasser löst aber doch weder den metallischen, noch den oxydirten Wismuth auf.

§. 2686.

Die Galläpfeltinctur schlägt nach den Bemerkungen der Dijoner Akademisten die Auflösung des Wismuths grünlich nieder. Sonst bedarf aber dieser **gallussaure Wismuth** (Bismuthum gallaticum, *Gallate de bismuth*) noch nähere Untersuchung.

§. 2687.

Die gereinigte Blutlauge schlägt nach **Bergman** den Wismuthsalpeter gelblich nieder; der Niederschlag wird von den Eisentheilen der Blutlauge nach einiger Zeit grünlich. Ueberflüssig zugesetzte Blutlauge löst aber den Niederschlag völlig wieder auf, und das thut auch die Salpetersäure. Der Niederschlag ist **blausaurer Wismuth** (Bismuthum zootinicum, *Prussiate de bismuth*).

Bergman opusc. Vol. II. S. 387. 388.

Wismuth und einige andere Körper.

§. 2688.

Der metallische Wismuth wird auf nassem Wege nicht von den feuerbeständigen Alkalien aufgelöst; das Ammonium oxydirt ihn aber beym Digeriren auf der Oberfläche, und löst etwas davon auf. Das auf nassem

Wege entstandene und noch feuchte Wismuthoxyd wird aber von den feuerbeständigen Alkalien beym Kochen mit Wasser, und von dem Ammonium beym Digeriren in etwas aufgelöst.

Wenzel a. a. O. S. 480. Morveau ꝛc. a. a. O. Th. III. S. 129. 191.

§. 2689.

Die reinen Neutral- und Mittelsalze haben auf nassem Wege keine Wirkung auf den metallischen Wismuth. Pott behauptet zwar, daß das Kochsalz in der Hitze den Wismuth zum Theil oxydire, zum Theil aber auflöse, und sich damit sublimire; allein es ist wahrscheinlicher, daß letzteres durch die Salzsäure der salzsauren Talkerde des damit verunreinigten Kochsalzes bewirket worden sey.

§. 2690.

Den Salmiak zerlegt das Wismuthoxyd in der Hitze vollkommen, wie die Bleyoxyde thun (§. 2637.), dergestalt, daß das Ammonium kaustisch entbunden wird, und das Wismuthoxyd mit der Salzsäure, wenn des Salmiaks nicht zu viel ist, als Wismuthbutter in die Höhe steigt. Wenn nur wenig Wismuthoxyd zum Salmiak gesetzt und damit sublimirt wird, so steigt der übrige unzersetzte Salmiak, mit der entstandenen Wismuthbutter verbunden, auf, und bildet die sogenannten **Wismuthsalmiakblumen** (Flores salis ammoniaci bismuthici), die, wenn man sie im Wasser auflöst, neutralen salzsauren Wismuth fallen lassen.

§. 2691.

Der Salpeter verpufft im Glühen nur schwach mit dem Wismuthe, und verwandelt ihn in ein weißes Oxyd.

§. 2692.

§. 2692.

Die fetten Oele lösen im Kochen das Wismuthoxyd, wie das Bleyoxyd, vollkommen auf, und verbinden sich damit zu einer dicken, zähen, pflasterartigen Masse.

§. 2693.

Mit dem Schwefel verbindet sich der Wismuth im Flusse sehr leicht. Man erhält diesen **schwefelhaltigen Wismuth**, oder **künstlichen Wismuthglanz** (Bismuthum sulphuratum, *Sulfure de bismuth*) am besten, wenn man 4 Theile gestoßenen Wismuth mit einem Theile Schwefel zusammenreibt, in einem bedeckten Tiegel schmelzt, und nachdem alles recht in Fluß gekommen ist, ruhig erkalten läßt. Man erhält eine leichtflüssige Masse von einem metallischen Glanze, die aus lauter glänzenden, tetraedrischen Nadeln besteht, welche queer über einander liegen.

§. 2694.

Durch gelindes Rösten sowohl, als durch Kochen mit Salpetersäure, läßt sich der Schwefel leicht wieder vom Wismuthe scheiden.

§. 2695.

Auch die Schwefelalkalien und Erden lösen im Flusse den Wismuth auf. Zu der Auflösung des Wismuthes in Säuren gesetzt, schlagen sie denselben durch doppelte Wahlverwandtschaft als schwefelhaltigen Wismuth und schwarz nieder. Auch die Dämpfe des geschwefelten Wasserstoffgas, machen mit den Wismuthauflösungen schwarze Niederschläge. Hierauf gründet sich eine Art **sympathetischer Tinte**, indem man mit der Wismuthauflösung in verdünnter Salpetersäure schreibt, und die nach dem Trockenwerden unsichtbare Schrift mit einem Löschpapier wieder herstellt, das mit Schwefelauflösung angefeuchtet ist.

§. 2696.

Mit dem Phosphor hat der Wismuth nach **Pelletier** wenig Verwandtschaft, und scheint sich nur in sehr geringer Menge mit ihm zu verbinden, ohne merkliche Veränderungen in ihm zuwege zu bringen.

Wismuth und andere Metalle.

§. 2697.

Mit dem **Golde** verbindet sich der Wismuth im Flusse gern, und macht es bleich, spröde und brüchig. Das Gemisch hat eine größere Dichtigkeit, als es der Berechnung nach haben müßte. In der Hitze oxydirt und verglast sich der Wismuth beym Zugange der Luft, und läßt das Gold rein und unversehrt zurück. Aus dem Königswasser, und wahrscheinlich aus allen übrigen Säuren, schlägt der metallische Wismuth das Gold nieder.

§. 2698.

Mit dem **Platin** läßt sich der Wismuth ebenfalls zusammenschmelzen; das Gemisch ist um desto leichtflüssiger, je größer die Menge des letztern ist. Beide machen übrigens eine spröde Masse, die an der Luft gelb, purpurfarben und dann schwärzlich anläuft. Bey der Schmelzung trennen sich beide Metalle durch die Ruhe größtentheils von einander. Im heftigen Feuer und beym Zugange der Luft verzehrt sich der Wismuth unter einem Sprudeln, und wird verglast; es hält aber schwer, allen Wismuth zu scheiden, weil das Gemisch immer um desto schwerflüssiger wird, je mehr der Wismuth abnimmt.

§. 2699.

Eine Platinauflösung in Königswasser, mit der Auflösung des Wismuthes in Salpetersäure zusammengegossen, gab nach **Marggraf** keinen Niederschlag. Aber

me-

metallischer Wismuth scheidet das Platin aus dem Königswasser ab.

§. 2700.

Mit dem **Silber** läßt sich der Wismuth sehr leicht zusammenschmelzen. Das Silber wird davon spröder und verliert von seinem Glanze. Das Gemisch hat eine größere Dichtigkeit, als es der Berechnung zufolge haben sollte. In einer hinlänglich starken Hitze und beym Zugange der Luft wird der Wismuth verglast, so daß das Silber unverändert zurückbleibt.

§. 2701.

Der Wismuth fället das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure, und wahrscheinlich aus allen Säuren, sehr leicht, und zwar anfangs in metallischer, glänzender Gestalt, nachher mehr in erdigter Form, als einen graulichweißen, schwammigen, lockern Niederschlag.

§. 2702.

Dem Schwefel ist aber das Silber näher verwandt, als der Wismuth; und der mit letzterm verbundene Schwefel tritt daher im Schmelzfeuer an das Silber, und der Wismuth wird abgeschieden.

§. 2703.

Der Wismuth läßt sich mit dem **Queckſilber** sehr leicht amalgamiren, wenn man ihn gepulvert damit zusammenreibt, oder ihn schmelzt, und das Queckſilber darunter rührt. Gewinnsüchtige Leute bedienen sich auch wol des Wismuthes zur Verfälschung des Queckſilbers, weil er, in geringer Menge zugesetzt, demselben wenig oder nichts von seiner Flüssigkeit nimmt. Auch das Bleyamalgama macht der Zusatz des Wismuthes dünnflüssiger, so daß diese Metalle mit durchs Leder gedrückt wer-

den

den können. Bey der Destillation läßt sich doch das Queckſilber nur ſchwer vom Wismuthe abtreiben. Das Amalgama aus zwey Theilen Queckſilber und einem Theile Wismuth ſchießt nach dem Schmelzen und ganz langſamen Erkalten zu vierſeitigen Pyramiden an, die ſich manchmal zu Octaedren unter einander verbinden; gewöhnlich aber zu dünnen Blättern, die keine regelmäßige Geſtalt haben.

§. 2704.

Aus der Auflöſung in Salpeterſäure und in Schwefelſäure wird das Queckſilber durch den Wismuth metalliſch niedergeſchlagen.

§. 2705.

Aus dem Zinnober ſondert der Wismuth in der Hitze das Queckſilber ab, und verbindet ſich mit dem Schwefel, mit dem er alſo näher verwandt iſt, als das Queckſilber.

§. 2706.

Bley vereiniget ſich mit dem Wismuthe im Fluſſe leicht und gern, und wird dadurch härter, ſpröder und leichtflüſſiger, auch weißer von Farbe. Beide Metalle laſſen ſich am beſten durch Auflöſen in Scheidewaſſer und Fällen mit reinem Waſſer ſcheiden, wodurch das Wismuthoxyd, nicht aber das Bleyoxyd, niedergeſchlagen wird.

§. 2707.

Der Wismuth wird aus der Auflöſung in Salpeterſäure durch das metalliſche Bley als ein ſchwärzliches Pulver niedergeſchlagen, und das Bley iſt alſo mit der Säure näher verwandt, als der Wismuth.

§. 2708.

Auch gegen den Schwefel hat das Bley eine stärkere Verwandtschaft, als der Wismuth, und scheidet daher auf trocknem Wege vom schwefelhaltigen Wismuthe das Metall ab.

* * *

Jo. Henr. Pott de Wismutho; in seinen *observat. chym. Collect.* I. S. 134 ff. Analyse chimique du Bismuth, premier mémoire, par Mr. *Geoffroy* le fils; in den Pariſ. *Mém.* J. 1753. S. 296.

Nickelmetall.

§. 2709.

Das **Nickelmetall** (Niccolum) iſt zuerſt von **Cronſtedt** (1751 und 1754) als ein eigenes Metall entdeckt worden; **Bergman** aber hat (1775) ſeine Eigenſchaften und Verhältniſſe näher beſtimmt, und ſeine Identität näher erwieſen. — Wir wollen hier erſt jene betrachten, und dann die Bereitung des Metalles aus den Erzen deſſelben und ſeine Reinigung anführen. Nach der Verſchiedenheit der Erze und der Bereitung fällt auch das Nickelmetall ſehr verſchieden in ſeinem Verhalten aus.

Der Nickel findet ſich natürlich:

I. Oxydirt: Nickelocker. Als Beſchlag auf Nickelerzen; im Chryſopras; und in der grünen Chryſopraserde. (Pimalit.)

II. Geſchwefelt: Kupfernickel; in Verbindung mit Arſenik, Eiſen, Kobalt, Kupfer. Außerdem macht der Nickel, ſowohl gediegen, als oxydirt, einen Mitbeſtandtheil der meteoriſchen Stein- und Eiſenmaſſen aus.

§. 2710.

§. 2710.

Das völlig reine Nickelmetall hat eine graulichweiße Farbe, und einen völlig metallischen Glanz. Es ist streckbar und sehr zähe, so daß es sich zu Platten schmieden, und zu Drath ziehen läßt, und kann daher nicht zu den Halbmetallen gezählt werden, wohin es **Cronstedt** rechnete; oder beweist vielmehr, wie wenig anwendbar die Eintheilung in Ganz- und Halbmetalle in der Wissenschaft ist. Sein eigenthümliches Gewicht in Vergleichung mit dem Wasser ist nach **Richter** 8,279 im geschmolzenen, und 8,666 im geschmiedeten Zustande. Sein Bruch ist körnig. Es hat weder Geruch, noch Geschmack. Es rostet weder in der Luft, noch im Wasser. Eine der merkwürdigsten Eigenschaften desselben bestehet darin, daß es nicht nur vom Magnet gezogen wird, sondern fähig ist, selbst magnetisch zu werden, und Polarität zu erhalten. Im unreinen Nickelmetalle hindert der Arsenik die Anziehung gegen den Magnet.

§. 2711.

Das Nickelmetall erfordert zum Schmelzen eine desto größere Hitze, je reiner es ist, und **Bergman** schätzt sie so groß, als die, wobey Eisen fließt. Es ist sehr feuerbeständig, und oxydirt sich auch für sich allein sehr schwer. Schneller erhält man das Nickeloxyd durchs Verpuffen mit Salpeter, der in einem Schmelztiegel in glühenden Fluß gebracht ist. Die Erscheinungen des Verpuffens sind aber nur schwach. Es bleibt mit dem Kali des Salpeters ein schönes hellgrünes **Nickeloxyd** (Oxydum niccoli, *Oxyde de Nickel*) übrig, das man durch Auslaugen mit Wasser trennt. Das Nickeloxyd theilt den mit Kali versetzten Glasflüssen eine veilchenblaue, den mit Natrum oder Borax versetzten aber eine hyacinthrothe oder röthlichbraune Farbe mit.

§. 2712.

§. 2712.

Das Nickeloxyd läßt sich im Schmelzfeuer mit brennbaren Dingen wieder herstellen. Dies geschiehet am besten, wenn man es mit doppelt so vielem schwarzen Flusse zusammenreibt, das Gemenge in einem bedeckten Schmelztiegel oder in einer Probirtute mit Kochsalz bedeckt, und vor einem Gebläse schmelzt. Nach **Proust** und **Richter** läßt sich das Oxyd des reinen Nickels auch für sich, ohne irgend einen brennbaren Zusatz, zu Metall herstellen; wozu jedoch, wegen dessen großer Strengflüssigkeit, ein sehr heftiger Feuersgrad gehöret. In dieser Rücksicht schließt sich also der reine Nickel an die Reihe der edlen Metalle an. Früher schon hatte **Klaproth** diese ohne ein hinzugesetztes Brennbare erfolgende Reduction des reinen Nickels bey der Verglasung des Chrysopras mit Natrum beobachtet.

Nickelmetall und Säuren.

§. 2713.

Die Schwefelsäure greift das Nickelmetall nicht anders an, als wenn sie bis zur Trockniß darüber abgezogen wird. Es entwickelt sich dabey nach **Sage** schwefligtsaures Gas. Das Nickeloxyd aber löst sich leichter in der Schwefelsäure durch Digeriren auf. Die Auflösung hat eine schöne grüne Farbe, einen etwas zusammenziehenden Geschmack, und crystallisirt sich zu einem **schwefelsauren Nickel** oder **Nickelvitriol** (Niccolum sulphuricum, Vitriolum niccoli, *Sulfate de Nickel*), in grünen decaedrischen Crystallen, welche den platten an beiden Enden abgestutzten Alauncrystallen gleichen. Im Feuer zergeht dies Salz in seinem Crystallenwasser, und läßt endlich alle Säure fahren. Das zurückbleibende Nickeloxyd läßt sich auf die vorher (§. 2712.) angegebene Art wieder herstellen.

§. 2714.

§. 2714.

Die feuerbeständigen Alkalien und Erden schlagen die Auflösung des schwefelsauren Nickels weißgrün nieder. Ammonium aber macht diese zuletzt blau, und löst auch, im Ueberflusse zugesetzt, den Niederschlag schön blau auf.

§. 2715.

Die Salpetersäure löst in der Wärme sowohl das Metall, als das Oxyd des Nickels auf. Die Auflösung ist auch schön grün, und schießt nach der Sättigung und dem Abrauchen zu rhomboidalischen, bläulichgrünen, an der Luft zerfließbaren, Crystallen an, welche **salpetersauren Nickel** (Niccolum nitricum, *Nitrate de Nickel*) darstellen. Im Feuer läßt er die Säure fahren, und es bleibt ein apfelgrünes Nickeloxyd übrig. Auch in trockner warmer Luft verwittern die Crystalle. Bloßes reines Wasser schlägt nicht daraus nieder. Die Alkalien und Erden verhalten sich dagegen, wie gegen den Nickelvitriol (§. 2714.). Drey Theile Nickelmetall geben, durch Fällung mit kohlensaurem Kali oder Natrum, nach dem Aussüßen und Trocknen 7 Theile **kohlensauren Nickel** (Niccolum carbonicum), welche nach dem Ausglühen 4 Theile **Nickeloxyd** (Niccolum oxydatum) zurücklassen. Die Verwandtschaftsgrade des Nickels zwischen der Schwefel- und Salpetersäure sind noch nicht bestimmt.

§. 2716.

Die Salzsäure löst den metallischen Nickel, jedoch langsam und mit Beyhülfe der Wärme, den oxydirten hingegen leicht auf. Die Auflösung ist auch schön grün, und giebt durchs Abrauchen und Crystallisiren **salzsauren Nickel** (Niccolum muriaticum, *Muriate de Nickel*), der nach Sage in smaragdgrünen achtseitigen rhomboidalischen

lischen länglichen Crystallen anschießt, die nach **Bergman**, wenn sie frisch sind, leicht zerfließlich sind, in warmer und trockner Luft aber mit der Zeit verwittern, und ihre Säure verlieren. Die Alkalien verhalten sich dagegen, wie gegen den Nickelvitriol (§. 2714.), und das Feuer treibt die Säure vom Nickeloxyde aus. Die Stelle der Salzsäure in der Verwandtschaft zum Nickeloxyd in Rücksicht der vorhergehenden Säuren ist auch noch nicht bestimmt.

Sage analyse chim. Vo'. II. S. 555.

§. 2717.

Die Flußsäure löst das Nickeloxyd, wiewohl schwer, auf, und giebt damit hellgrüne Crystalle, die ein **flußsaurer Nickel** (Niccolum fluoricum, *Fluate de nickel*) sind. — Mit der Borarsäure läßt sich nur auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtschaft, wenn man die Auflösung des Nickels in einer Säure mit der Boraraufösung vermischt, eine Vereinigung bewirken, wo man einen schwerauflöslichen **borarsauren Nickel** (Niccolum boracicum, *Borate de nickel*) erhält, der im Feuer zu einem hyacinthfarbenen Glase fließt, dergleichen man auch durchs Schmelzen des Nickelsalzes mit der Borarsäure erhalten kann.

§. 2718.

Die Phosphorsäure greift auf nassem Wege das Nickeloxyd nach **Bergman** schwach an, und macht damit eine kaum grünliche Auflösung. Auf trocknem Wege fließt sie aber leicht damit zusammen. Man kennt den **phosphorsauren Nickel** (Niccolum phosphoricum, *Phosphate de nickel*) noch nicht genugsam; und eben so wenig den **weinsteinsauren** (Niccolum tartaricum, *Tartrite de nickel*), **zitronensauren** (Niccolum citricum, *Citrate de nickel*), und **äpfelsauren Nickel** (Niccolum malicum, *Malate de nickel*).

§. 2719.

Die Sauerkleesäure wirkt auf den Nickel und dessen Oxyd. Der erstere wird davon auf nassem Wege beym Digeriren zu einer weißgrünen Substanz zerfressen; und das letztere erhält damit diese Farbe schon ohne Wärme. Diese Substanz ist **sauerkleesaurer Nickel** (Niccolum oxalicum, *Oxalate de nickel*), der kaum im Wasser auflösbar ist, und $\frac{2}{3}$ Sauerkleesäure enthält. Im Feuer wird er natürlicher Weise zersetzt. Die Sauerkleesäure ist mit dem Nickel näher verwandt, als die übrigen Säuren, und schlägt jenes Salz aus allen sauren Auflösungen desselben nieder.

§. 2720.

Die Essigsäure giebt mit dem Nickeloxyde in der Digerirhitze eine grüne Auflösung, die zu eben so gefärbten rhomboidalischen Crystallen (**essigsaurer Nickel**, Niccolum aceticum, *Acetate de nickel*) gebracht werden kann.

§. 2721.

Die Wirkungen der Bernsteinsäure auf den metallischen Nickel sind noch nicht geprüft, mit dem Nickeloxyd aber entstehet der **bernsteinsaure Nickel** (Niccolum succinicum, *Succinate de nickel*), welcher in kleinen Rhomben von blaßgrüner Farbe crystallisirt. Die Kohlensäure verbindet sich zwar mit dem Nickeloxyde, wie der Niederschlag desselben aus Säuren durch kohlensaure Alkalien zeigt (§. 2715.), zum **kohlensauren Nickel** (Niccolum carbonicum, *Carbonate de nickel*), das kohlensaure Wasser löst doch aber nichts davon auf.

§. 2722.

Die blausauren Alkalien schlagen den völlig reinen Nickel aus den Auflösungen in Säuren unter bräunlichgelber Farbe zu **blausaurem Nickel** (Niccolum zooticum,

nicum, *Prussiate de nickel*) nieder. Ist der Nickel noch mit fremdartigen Metalltheilen verunreinigt, so erscheint der Niederschlag schmutzig grau.

§. 2723.

Der Galläpfelaufguß fället die vollständig neutralisirte Auflösung des Nickels in Salpetersäure dunkelbraun; der gallussäure Nickel (Niccolum gallaticum, *Gallate de nickel*) verdient aber noch weitere Untersuchung.

Nickelmetall und einige andere Körper.

§. 2724.

Die feuerbeständigen Alkalien greifen auf nassem Wege das Nickelmetall nicht an; das Oxyd desselben lösen sie nur in sehr geringer Menge auf; die Auflösung ist gelblich. Das Ammonium hingegen löst das Oxyd in größerer Menge auf, und die Auflösung sieht himmelblau aus (Niccolum ammoniatum). Den metallischen Nickel löst es nicht auf, wie es beym Kupfer der Fall ist. Mit dem in Säuren aufgelöseten Nickel macht das Ammonium dreyfache Salze, aus welcher Verbindung der Nickelgehalt durch die feuerbeständigen Alkalien nicht gefället wird.

§. 2725.

Der Salmiak wird durch reines Nickeloxyd nicht zersetzt. Der Salpeter verpufft, wie schon angezeigt ist (§. 2711), mit dem Nickelmetalle, und in den mit Nickeloxyd geschmolzenen hyacinthfarbenen Gläsern vermehrt er, wenn er damit geschmolzen wird, die Intensität der Farbe, so wie er auch die Farbe wieder herstellt, wenn sie durch anhaltendes Schmelzen vor dem Löthrohre verschwunden ist.

§. 2726.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Nickelmetall gern im Flusse, und macht damit eine harte, spröde, rothgelbe Masse, die im Feuer helle Funken von sich wirft. Wenn das Gemisch beym Rösten im starken Feuer ungerührt stehen bleibt, so erzeugen sich auf der Oberfläche schöne grüne, corallenzinkenförmige und feste Vegetationen, welche, wenn man an sie schlägt, einen Schall von sich geben.

§. 2727.

Mit den Schwefelalkalien geschmolzen, giebt das Nickelmetall eine grünlich gelbe Masse, welche bey der Auflösung im Wasser einen Theil des Nickels mit auflöst, der durch Säuren daraus wieder niedergeschlagen werden kann: sonst aber läßt die wässerige Auflösung von selbst ein Gemisch von Schwefel und Nickel fallen.

§. 2728.

Das Nickelmetall vereiniget sich mit dem Phosphor sehr leicht, und nimmt davon eine beträchtliche Menge in sich auf. Man kann diese Verbindung erhalten, indem man entweder Nickelmetall mit Phosphorglase und Kohlenstaube in bedecktem Tiegel schmelzt, oder den Phosphor auf fließenden Nickel trägt. Das Gemisch ist weißer, als das Nickelmetall allein, hat einen faserigen Bruch. Vor dem Löthrohre verbrennt der Phosphor, so wie sich der Nickel oxydirt.

Pelletier a. a. O.

Nickelmetall und andere Metalle.

§. 2729.

Mit dem Golde vereiniget sich das Nickelmetall gern, und macht es weiß und spröde. Durch die Oxydation

tion kann es davon wieder geschieden werden. Es ist wahrscheinlich, daß das Nickelmetall das Gold aus seinen sauren Auflösungsmitteln fälle.

§. 2730.

Auch mit dem **Platin** läßt sich das Nickelmetall zusammenschmelzen, wie **Cronstedt** fand. Mit dem **Silber** läßt sich das gewöhnliche und unreine Nickelmetall nach **Bergman** keinesweges im Flusse vereinigen, woran der beygemischte Kobalt schuld ist; denn nach der Reinigung von demselben kann er mit dem Silber zu gleichen Theilen sehr leicht zusammengeschmolzen werden, ohne daß er die Farbe und Ductilität des Silbers merklich änderte. Aus der Auflösung in Salpetersäure schlägt das reine Nickelmetall das Silber nieder. Aus dem schwefelhaltigen Silber nimmt das Nickelmetall im Flusse den Schwefel in sich, und scheidet das Silber ab: er ist folglich näher mit dem Schwefel verwandt, als das letztere Metall.

§. 2731.

Mit dem **Queckſilber** konnten **Cronstedt** und **Bergman** das Nickelmetall nicht amalgamiren. Die Auflösung des Queckſilbers in Säuren zersetzt es wahrscheinlicher Weise; so wie es auch vom Zinnober in der Hitze den Schwefel trennt und sich mit demselben verbindet, das Queckſilber aber frey macht.

§. 2732.

Das **Eiſen** scheint durch die Verbindung mit dem reinen Nickelmetalle sehr veredelt zu werden, wie wir solches an den **Meteoreiſen-Maſſen** wahrnehmen, in welchen das Nickel im Durchschnitt 3 Procent zu betragen pflegt. Das Eisen wird dadurch gegen den Rost geschützt, auch findet sich dadurch seine Zähigkeit und Stärke sehr vermehrt.

§. 2733.

Nickelmetall und **Wismuth** vereinigen sich nach **Cronstedt** zu einem spröden und blätterigen Metall; die wechselseitigen Verhältnisse beider zu den Säuren und dem Schwefel sind noch nicht zuverlässig bekannt.

* * *

Das gewöhnlichste Erz des Nickels ist der **Kupfernickel** (§. 2709. Anm.), der, außer seinem eigenthümlichen Metalle, Eisen, Kobalt, Arsenik und Schwefel enthält, und schon seit langen Zeiten dem deutschen Berg- und Hüttenmanne bekannt war. Sein Name soll eben daher rühren, daß die Versuche mit demselben auf Kupferschmelzen immer betrügerisch ausfielen. Cronstedt war, wie schon angeführt ist, der erste, welcher durch die damit angestellten Versuche darzuthun bemüht war, daß dieser mineralische Körper eine eigenthümliche metallische Substanz enthalte, der er den Namen des Nickels gab. Das Mangelhafte in den Cronstedtischen Untersuchungen, veranlaßte Bergman, eine Reihe neuer Erfahrungen mit dem Nickel anzustellen, und seine Identität näher zu prüfen. Es gelang ihm, den größesten Theil der ihm beygemischten fremdartigen metallischen Materien zu scheiden, und ein gereinigtes Nickelmetall darzustellen. Wir wollen hier nur das Merkwürdigste aus der unten angezeigten Schrift jenes verdienstvollen Chemisten ausheben.

Um aus dem Kupfernickel das reine Nickelmetall zu erhalten, röstet man jenen erst, nachdem er fein gepulvert worden ist, auf einem Calcinirscherben, wobey der Schwefel und Arsenik zum Theil abgeschieden wird, und zwischen 0,50 und 0,30 Theile des Gewichts verlohren gehen. Das Erz verwandelt sich hierbey in ein grünliches Oxyd, dessen Farbe um desto gesättigter ist, je reichhaltiger das Erz an Nickelmetalle war. Wenn die Masse beym Rösten ungerührt stehen bleibt, so bilden sich daraus oft grüne, corallenförmige, klingende Auswüchse. Der geröstete Kupfernickel wird hierauf mit zwey- bis dreymal so vielem schwarzen Flusse vermengt, das Gemenge in einem offenen Schmelztiegel mit Kochsalz bedeckt, und vor dem Gebläse bey einem starken

Feuer

Feuer geschmolzen. Nach dem Erkalten findet man auf dem Boden des Tiegels unter den Schlacken, die schwarzbraun, schwarz, und manchmal auch blau aussehen, das Nickelmetall, das nach der verschiedenen Reichhaltigkeit des Erzes 0,10, 0,20, und was das Höchste ist, 0,50 Theile des letztern beträgt.

Dieses so erhaltene Metall ist von der Art, welche Cronstedt angezeigt hat, und enthält, wenn es auch noch so stark geröstet war, einen beträchtlichen Antheil Schwefel und besonders Arsenik, außer dem Kobalt und dem vielen Eisen. Diese Beymischungen sind eben die Ursach von der Verschiedenheit seines Bruchs, welcher bald glatt, bald blätterig ist; der Farbe, die bald gelblich-, bald röthlich-weiß ausfällt; und überhaupt des Verhaltens.

Um dieses Nickelmetall zu reinigen, bediente sich Bergman des wiederholten Röstens und Wiederherstellens des erhaltenen Metalls. Jede von diesen Röstungen dauerte sechs bis vierzehn Stunden; und wurde sechsmal wiederholt. Jedesmal stiegen weiße und arsenikalische Dämpfe auf, deren Verflüchtigung der Zusatz von Kohlenstaub sehr beförderte. Das beym Reduciren erhaltene Metall hatte sehr am Gewichte abgenommen, ward doch vom Magnet gezogen, und war halbductil. Einen gleichen Erfolg zeigten mehrere Nickelarten.

Da ferner der Schwefel und dessen alkalische Verbindungen wegen ihrer starken Verwandtschaft mit dem Eisen Mittel abgeben, dieses von andern Metallen zu scheiden, so wurden auch diese bey wiederholter Schmelzung mit dem Nickelmetall versucht; sie waren aber ebenfalls unzureichend, das Nickelmetall vom Eisen zu befreyen. Eben so verhielt es sich nach wiederholtem Verpuffen und Oxydiren mit Salpeter und Reduciren; und die wiederholte Sublimation des Nickels mit Salmiak, so wie die Auflösung in Salpetersäure und Ammonium, bewirkten keinesweges die Darstellung eines völlig reinen Metalls. Bergman zog hieraus den Schluß, daß die vollkommene Reinigung des Nickels auf trocknem Wege, durch jetzt bekannte Mittel, kaum oder gar nicht erhalten werden könne; — daß der Schwefel durch wiederholtes Rösten und Auflösen sehr schwer; der noch fester anhängende Arsenik durch Rösten mit Kohlenpulver und durchs Verpuffen des Metalls mit Salpeter,

Auslaugen des rückständigen Oxyds und Reduciren völlig geschieden werden könne; daß der Kobalt noch inniger damit verbunden sey, weil das Schmelzen mit Salpeter seine Gegenwart entdeckte, wo er sich auf keine andere Art verrieth; — und daß das Eisen durch keines der versuchten Mittel gänzlich abgesondert werden könne, weil das aufs sorgfältigste gereinigte Nickelmetall nur noch mehr vom Magnet angezogen wurde, ja sogar selbst retractorisch werden konnte. Er kannte nemlich die magnetische Anziehbarkeit als eine, dem reinen Nickel eigenthümliche Eigenschaft, nicht, sondern schrieb solche einem Hinterhalte vom Eisen zu. Nächst **Bergman** haben vorzüglich **Richter**, **Proust** und **Thenard** sich mit Darstellung eines absolut reinen Nickelmetalls aus dem Kupfernickelerze beschäfftigt, und sich dazu mit Vortheil des nassen Weges bedienet. Man löst das, aus dem mit Kohlenstaube gerösteten Nickelerze, durch Schmelzen mit schwarzem Fluß erhaltene Metall in Salpetersäure auf, und versetzt die Auflösung nur mit soviel ätzendem Natrum oder Kali, als hinlänglich ist, einen Theil des arsenicirten Eisens zu fällen. Nach dessen Absonderung läßt man einen Strom geschwefeltes Wasserstoffgas durch die Auflösung streichen, bis davon weiter keine Trübung erfolgt. Die hierdurch vom Arsenik- und Kupfergehalte völlig befreyete Auflösung wird eine Zeitlang im Kochen erhalten, alsdann zur mäßig trocknen Masse abgeraucht, diese wieder in Wasser aufgelöset, filtrirt, und mit kohlensaurem Kali oder Natrum gefällt. Nachdem der Niederschlag völlig ausgesüßt worden, wird er mit Ammonium übergossen, welches das Nickeloxyd, mit Hinterlassung des noch übrigen Eisenoxyds, auflöset. Die ammonische Auflösung wird abgedunstet, wobey sich das reine Nickeloxyd abscheidet. Ist Kobaltoxyd mit in der ammonischen Auflösung enthalten, so bleibt dieses länger aufgelöset.

Auf diese, oder ähnliche Weise läßt sich nun zwar die Darstellung eines völlig reinen Nickelmetalls aus den gewöhnlichen Kupfernickelerzen erreichen. Kürzer aber, obschon nicht minder kostbar, kann man es, nach **Klaproth**, aus dem Chrysopras, und dem, diesen an seinem Findorte begleitenden, Pimelit, imgleichen aus dem **Meteor-Eisen**, darstellen; weil in beiden der Nickelgehalt von keinem andern

Me-

Metalle, als nur von dem leicht davon zu scheidenden Eisen begleitet ist.

* *
*

Untersuchung, ob der sogenannte Kupfernickel eine Art von Halbmetall sey; in Justi's chem. Schriften, B. I. S. 49. Versuche mit einer Erzart von den lockern Kobaltgruben im Kirchspiele Järila in Helsingeland, von Axel Fr. Cronstedt; in den Abhandl. der königl. schwed. Akadem. der Wiss. B. XIII. J. 1751. S. 293. Fortsetzung dieser Versuche, ebendas. B. XVI. J. 1754. *Petr. Pogaretsky* diss. de semimetallo Nickel, L. B. 1765. 4. Abhandl. von dem engländischen Blaufarbenkobolde, und einer neuentdeckten halbmetallischen Substanz, dem Nickel, welche dieser in sich enthält; in Schrebers Samml. Th. III. S. 156. *Torb. Bergman*, resp. *Jo. Afzel Arvidson*, de Niccolo, Upsal. 1775. 4.; und in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 231. Ebenders. in den *opusc.* Vol. III. S. 459 ff. Ebenders. de cobalto, niccolo, platina, et magnesia, eorumque per praecipitationes investigata indole; in seinen *opusc.* Vol. IV. S. 371 ff. Macquers chym. Wörterbuch, Art. Nickel. Beyträge zur chem. Kenntniß der mineral. Körper, 2. B. 1797. S. 127 u. f. Neues allgem. Journal der Chemie, 1. B. 1803. S. 3 u. f. 3. B. 1804. S. 244 u. 444.

Kupfer.

§. 2734.

Das **Kupfer** (Cuprum), das bey den Alchemisten auch **Venus** genannt wird, ist ein unedles Metall von einer rothen Farbe, die aber nach der Reinigkeit desselben verschieden ausfällt. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach dem Zustande der Reinheit und Dichtigkeit verschieden. Das des geschlagenen Kupfers findet sich von 8,700 bis 8,900; das des gegossenen Kupfers aber ist, so wie des crystallisirten gediegenen Kupfers, geringer; beym japanischen Kupfer ist es bis 9,000. Es ist sehr

ductil und geschmeidig, und läßt sich zu sehr feinem Drathe ziehen und zu sehr dünnen Blättern schlagen. Seine Zähigkeit oder absolute Festigkeit ist ebenfalls sehr groß; nach **Muschenbroek** trägt ein Kupferdrath von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser ein Gewicht von $299\frac{1}{4}$ ℔; nach des Grafen **von Sickingen** genauern Versuchen zerriß ein Kupferdrath von 0,3 Linien Dicke und 2 Schuh Länge von 33 Pf. 7 Qu. und 64 Grän. Die Festigkeit des Kupfers ist daher nach letzterm größer, als die vom Golde und Silber; nach erstern geringer (§. 2185.). Die Härte und Federkraft des Kupfers ist ebenfalls beträchtlich, und es ist daher sehr klingend. Sein Bruch ist hackig. Es hat, wenn es gerieben und erhitzt wird, einen merklichen und widrigen Geruch und Geschmack.

Man findet das **Kupfer** natürlich:

I. **Gediegen,**
  1) **gediegen Kupfer.**

II. **Oxydirt,**
  1) **Roth-Kupfererz,**
    a) dichtes,
    b) blätteriges,
    c) haarförmiges.
  2) **Ziegelerz,**
    a) erdiges,
    b) verhärtetes.

III. **Gesäuert:**
  1) mit Kohlensäure,
    a) **blau. Kupferglasur,**
      α) erdige,
      β) strahlige,
    b) **Grün. Malachit,**
      α) faseriger,
      β) dichter.
  2) mit Schwefelsäure. **Natürlicher Kupfervitriol.**
  3) mit Salzsäure. **Salzsaures Kupfererz. Kupfersand.**

4) mit

4) mit Phosphorsäure. Phosphorsaures Kupfererz.
5) mit Arsenikſäure. Olivenerz.

IV. Geſchwefelt:
1) ohne bedeutenden Eiſengehalt. Kupferglanzerz.
2) mit wenigerm Eiſen. Buntkupfererz.
3) mit mehrerm Eiſen. Kupferkies.
4) mit Eiſen und Spießglanz. Graugültigerz.
5) mit Eiſen und Arſenik. Fahlerz.

§. 2735.

Zum Schmelzen erfordert das Kupfer eine ſtarke Hitze, die man nach **Mortimer** auf 1450° Fahrenh. ſchätzt. Es ſchmelzt alſo erſt nach dem Glühen. Aber auch ehe es ſchmelzt, wird es bey einer ſtufenweiſe und allmähligen Erhitzung auf ſeiner Oberfläche mit allerley bunten Farben des Regenbogens überzogen, gelb, blau, violett u. ſ. w. Wenn die Erhitzung gleichförmig war, ſo iſt es auch die Farbe; widrigenfalls ſind die Farben ungleich. Dieſe Farben, welche ſich überhaupt auf allen unedlen Metallen bey ihrer allmähligen Erhitzung hervorbringen laſſen, rühren von dem größern oder geringern Grade der Oxydation der Oberfläche her. Wird das Kupfer aber bis zum Glühen erhitzt, und eine Zeitlang beym Zugange der Luft darin erhalten, ſo wird es, auch ehe es ſchmelzt, mit einem ſchwarzbraunen ſchuppigten Oxyd überzogen, das ſich durchs Hämmern oder durchs Ablöſchen im kalten Waſſer davon trennen läßt, und **Kupferhammerſchlag**, oder auch wol **Kupferaſche** (Cinis aeris, Aes uſtum, Squama aeris) genannt wird. Er iſt **unvollkommenes Kupferoxyd** (Cuprum oxydatum fuſcum), ſchwerer zu ſchmelzen, als das Kupfer, und verwandelt ſich dabey größtentheils in eine dunkle undurchſichtige Schlacke, unter welcher nur etwas weniges metalliſches Kupfer liegt. Mit kohligten Zuſätzen läßt es ſich aber ganz wieder zu metalliſchem Kupfer herſtellen. Man kann dieſe Reduction am beſten im Klei-

nen

nen mit schwarzem Flusse vornehmen, womit man den Kupferhammerschlag vermengt, das Gemenge in einem Tiegel mit Kochsalz bedecken und vor dem Gebläse schmelzen.

§. 2736.

Wenn der Kupferhammerschlag unter einer Muffel beym Zugange der Luft gebrannt wird, so wird er **vollkommenes Oxyd**, von dunkel rothbrauner **Farbe**, das beym heftigen Feuer endlich zu einem rothbraunen **Glase** fließt. Man bedient sich dieses Oxydes auch in der Porzellan- und Emailmahlerey, so wie überhaupt bey den Schmelzgläsern, mit verschiedenen Zusätzen, zu mancherley Farben.

§. 2737.

Im Schmelzen brennt das Kupfer endlich beym Zugang der Luft mit einer schönen grünen und blauen Flamme, und einem Rauche, die ein grüngraues lockeres Oxyd, wie Blumen, absetzen, (**Kupferblumen**, Flores cupri). Man bedient sich daher auch der Kupferfeile zu Kunstfeuern. Im Feuer sind diese Blumen fix, und schmelzen auch zu Kupferglas (§. 2736.). Das geschmolzene und ganz ruhig und langsam erkaltete Kupfer crystallisirt sich nach **Monge**z zu vierseitigen Pyramiden, die entweder einzeln, oder aus mehrern ähnlichen kleinern zusammengehäuft sind.

§. 2738.

Die vereinigten Wirkungen der respirabelen Luft und des Wassers verwandeln das Kupfer auf der Oberfläche ebenfalls in ein grünes Oxyd oder **Kupferrost**, den man im gemeinen Leben auch wol **Grünspan** nennt. Die Kohlensäure in der Atmosphäre scheint an der Entstehung dieses Oxyds keinen Antheil zu haben, ob sie sich gleich

gleich in dem entstandenen Oxyde allemal findet. Nicht alle Sorten des Kupfers rosten gleich stark. Der Kupferrost dient zuletzt der darunter liegenden Fläche des metallischen Kupfers zum Schutz, und hindert das weitere Zerstören.

§. 2739.

Das glühende Kupfer zersetzt sonst das Wasser nicht im Glühen, wie es das Eisen thut, und Wasser, durch ein glühendes kupfernes Rohr getrieben, verwandelt sich nicht in brennbares Gas.

Kupfer und Säuren.

§. 2740.

Fast alle Säuren greifen das metallische Kupfer geradezu an. Die Schwefelsäure löst aber dennoch dasselbe nur schwer auf, und muß, wenn die Auflösung erfolgen soll, concentrirt seyn, und von der Hitze unterstützt werden. Am besten nimmt man dazu Kupferfeile, welche mit einer Mischung aus 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 1 Theil Wasser übergossen, und in einer Retorte, oder einem offenen Kolben im Sandbade erhitzt und im Kochen erhalten werden, bis sich kein schwefligtsaures Gas mehr entwickelt. Wenn die zurückbleibende braune Masse mit kochendem Wasser übergossen wird, so löst sie sich, bis auf etwas zurückbleibendes, schwarzes, schwefelhaltiges Kupfer, vollkommen auf. Die Auflösung ist nach dem Durchseihen schön blau von Farbe, im Geschmacke aber widerlich zusammenziehend und herbe. — Schneller erhält man diese Auflösung mit oxydirtem Kupfer, das auch von der verdünnten Schwefelsäure, selbst in der Kälte, aufgelöst wird.

§. 2741.

Durch das Abrauchen und Abkühlen erhält man aus dieser Auflösung ein Salz in blauen Crystallen, welches **blauer Vitriol, cyprischer Vitriol,** oder auch **Kupfervitriol** (Vitriolum cyprium, veneris) genannt wird, und **schwefelsaures Kupfer** (Cuprum sulphuricum, *Sulfate de cuivre*) ist. Die Crystalle desselben sind länglicht rautenförmig. Ihr Geschmack ist zusammenziehend säuerlich, ätzend und widrig. An der Luft verlieren sie spät ihren Glanz und werden mit einem weißlichen Pulver beschlagen. Bey dem 50 Gr. der Wärme nach dem Fahrenheitischen Thermometer erfordern sie 3,870 Theile Wasser zu ihrer Auflösung, vom siedenden Wasser brauchen sie weit weniger. Der Weingeist löst nichts davon auf. Sie enthalten nach **Proust:** 32 Kupferoxyd (= $26\frac{1}{2}$ Kupfer und $5\frac{1}{2}$ Oxygen), 33 Schwefelsäure, und 35 Crystallenwasser. Im Feuer zergeht der crystallinische Kupfervitriol, wegen des darin enthaltenen Wassers, mit ziemlichem Aufschwellen; er wird hierauf fest, und läßt nur bey einem sehr starken Feuer in Destillirgefäßen einen Theil seiner Säure fahren.

§. 2742.

Der Kupfervitriol findet sich nur selten natürlich in fester Gestalt; oder aufgelöst, als **Cementwasser.** Den mehresten gewinnt man entweder aus den gerösteten und zerfallenen Kupferkießen, durchs Auslaugen, Einkochen in kupfernen Kesseln, Läutern und Crystallisiren; oder auf eine ähnliche Art aus dem gerösteten Kupferrohsteine. Auch aus dem mit Schwefel gebrannten und gerösteten Kupfer läßt sich auf eine ähnliche Art ein Kupfervitriol bereiten.

Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 207 ff. Anm. Die Bereitung des cyprischen Vitriols in Marseille; in Tromms-

Trommsdorffs Journ. der Pharmacie, B. I. St. II. S. 117.

§. 2743.

Die Salpetersäure löst, selbst in der Kälte, das metallische Kupfer mit Heftigkeit und unter Erhitzung auf. Es entwickelt sich dabey viel Salpetergas. Wenn die Auflösung zu viel oxydirtes Kupfer enthält, so ist sie grün, wird aber nach der Absetzung des überflüssigen Kupferoxyds, oder nach der Verdünnung mit Wasser und dem Durchseihen, schön blau. Sie giebt nach dem schnellen Abrauchen eine an der Luft zerfließende unförmliche Salzmasse; daher sieht der Höllenstein grünlich aus, und zerfließt desto leichter, wenn das Silber, woraus er bereitet wurde, kupferhaltig war (§. 2412.). Wenn indessen die reine Auflösung dieses **salpetersauren Kupfers** (Cuprum nitricum, *Nitrate de cuivre*) mit Vorsicht abgedunstet und abgekühlt wird, so erhält man daraus allerdings dünne Crystalle, die nach **Fourcroy** sechsseitig prismatisch und unregelmäßig abgestumpft sind, und divergirende Büschel bilden. Diese salpetersauren Kupfercrystalle sind glänzendblau von Farbe, ätzend vom Geschmack, ziehen Feuchtigkeit an, lösen sich leicht im Weingeiste und im Wasser auf, verpuffen auf glühenden Kohlen nur schwach, und lassen in mäßiger Hitze ihre Säure fahren. Nach dem Austrocknen in der Hitze wird das salpetersaure Kupfer erst grün von Farbe, dann braun, und es bleibt dann reines Kupferoxyd übrig. Vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats liefert das Salz vieles Salpetergas, aber wenig Sauerstoffgas. In warmer und trockener Luft beschlägt es grün, und oxydirt sich mehr. So läßt auch die vollkommene salpetersaure Kupferauflösung selbst, in weiten Gefäßen der Luft ausgestellt, ein grünes Kupferoxyd fallen. Die Auflösung des salpetersauren Kupfers im Weingeiste brennt mit einer grünen Flamme.

De Morveau Untersuchung des Kupfergrüns und Kupferblaues, und ihres Unterschiedes; aus den *nouv. mémoir. de l'acad. de Dijon, I. Sem.* 1782. S. 100., übers. in Crells chem. Annalen, J. 1786. B. II. S. 261.

§. 2744.

Die Schwefelsäure treibt aus dem salpetersauren Kupfer die Salpetersäure aus, und verbindet sich dagegen mit dem Kupferoxyde zum Kupfervitriole.

§. 2745.

Die Salzsäure löst das metallische Kupfer nur schwach auf, und zwar am besten in der Hitze und wenn sie concentrirt ist. Es entwickelt sich nur wenig brennbares Gas. Die Auflösung ist zuerst braun; wird aber grün, wenn man sie mit Wasser verdünnt. Wird die grüne Auflösung mit noch mehrerm Wasser verdünnt, so gehet die Farbe in hellblau über. Oxydirtes Kupfer löst sich weit leichter und mit grüner Farbe in der Salzsäure auf. Durchs Abrauchen erhält man aus dieser Auflösung nadelförmige Crystalle, die gewöhnlich an der Luft zerfließbar sind; wenn man aber eisenfreyes Kupfer und ganz reine Salzsäure zur Auflösung angewendet hat, und diese der unmerklichen Verdunstung überläßt, so erhält man nach **Leonhardi** kleine, vollkommen würflige, schön grüne Crystalle, die völlig luftbeständig sind, und an der Luft nicht zerfließen. **Das salzsaure Kupfer** (Cuprum muriaticum, *Muriate de cuivre*) hat einen kaustischen und sehr zusammenziehenden, widrigen Geschmack, schmelzt in gelinder Wärme; läßt in starker Hitze seine Säure völlig, wiewohl schwer, fahren, die auch zuletzt etwas Kupfer mit überführt. Im Wasser löst sich dies Salz leicht auf; der Weingeist nimmt bey 170° Fahrenh. fast gleiche Theile davon auf, und brennt dann nach dem Anzünden mit einer schön grünen Flamme.

Aus

Aus der Auflösung in warmem Weingeiste crystallisirt sich das Salz beym Abkühlen bald wieder. Die mit Wasser verdünnte salzsaure Kupfersolution giebt eine Art **sympathetischer Tinte** ab; denn die damit gemachte Schrift verliert sich beym Austrocknen an der Luft ganz, kömmt aber bey der Erwärmung gelb zum Vorschein; verschwindet wieder mit der Zeit, und kann durch Erwärmung wieder hervorgebracht werden. Durchs Befeuchten mit einer Auflösung von Kali oder Natrum wird sie grün; durch die Dämpfe des Ammoniums blau, und nachher an der Luft grün; verschwindet aber nicht wieder.

§. 2746.

Die Salzsäure ist dem Kupferoxyde näher verwandt, als die Salpetersäure, und selbst als die Schwefelsäure. Denn wenn man auf Kupfervitriol Salzsäure gießt, so wird er leicht aufgelöst, die Auflösung wird bald grün, und giebt die vorher erwähnte sympathetische Tinte, welche ohne salzsaures Kupfer nicht entsteht; sie läßt ferner, wenn sie auch mit Kupfervitriol gesättigt war, beym Zusatz vom Alkohol keinen Niederschlag fallen, wie doch geschehen müßte, wenn sie unzersetzten Kupfervitriol enthielte. Eine geringere Beyhülfe der Wärme kann indessen nach **Bergman** der Schwefelsäure in dem Gemische leicht wieder das Uebergewicht geben.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 456.

§. 2747.

Das Königswasser löst das metallische und oxydirte Kupfer sehr leicht auf, selbst in der Kälte. Die Auflösung sieht grün aus, und ist im Grunde salzsaures Kupfer in Salpetersäure aufgelöst, woraus sich auch die Erscheinungen, welche sie liefert, beurtheilen lassen.

§. 2748.

Die Flußsäure greift auch das metallische Kupfer an, leichter aber das Kupferoxyd. Die Auflösung ist bläulich, und wird nach **Scheele** gallertartig, gab aber doch zum Theil würfligte, theils länglichte, blaue Crystalle, welche ein **flußsaures Kupfer** (Cuprum fluoricum, *Fluate de cuivre*) vorstellen. Die Verwandtschaftsfolge der Flußsäure gegen das Kupfer in Rücksicht der übrigen Säuren ist aber noch nicht bestimmt.

Scheele vom Flußspath (s. oben §. 885.) §. 31. E.

§. 2749.

Die Borarsäure löst auf nassem Wege, und selbst beym Sieden, das metallische Kupfer nicht merklich auf. Durch doppelte Wahlverwandtschaft läßt sich indessen das Kupferoxyd leichter damit nach **Wenzel** in Verbindung setzen, wenn man die mit Borarsäure gesättigte Boraraufldsung im Wasser zu der schwefelsauren Kupferauflösung schüttet. Man erhält ein blaßgrünes, schwerauflösliches **borarsaures Kupfer** (Cuprum boracicum, *Borate de cuivre*), das im Feuer leicht zu einem grünlichen Glase fließt; dergleichen man auch durch Schmelzen des Kupferoxyds mit Borarsäure erhalten kann. Die Stelle der Borarsäure in der Stufenfolge der Verwandtschaft gegen das Kupferoxyd in Ansehung der übrigen Säuren ist noch nicht bestimmt.

§. 2750.

Die reine Phosphorsäure greift auf nassem Wege das metallische Kupfer nur sehr sparsam an; das Kupferoxyd aber löst sie nach **Marggraf** geschwind und heftig auf. Die Auflösung giebt nach dem Abrauchen eine grüne, durchsichtige, gummiähnliche Masse, **phosphorsaures Kupfer** (Cuprum phosphoricum, *Phosphate de cui-*

cuivre), welche im Feuer zu einem ganz dunkeln undurchsichtigen Glase fließt. Sehr wenig Kupferoxyd giebt auf trocknem Wege mit der Phosphorsäure ein grünes Glas. Die Verwandtschaftsfolge dieser Säure gegen das Kupferoxyd ist in Ansehung der übrigen Säuren noch nicht gehörig untersucht. **Bergman** stellt sie muthmaßlich nach der Salpetersäure, und vor der Flußsäure und Boraxsäure.

§. 2751.

Die reine Weinsteinsäure löst das metallische Kupfer auf nassem Wege langsam, schneller das oxydirte, auf, und schießt damit zu dunkel blaugrünen Crystallen an, die **weinsteinsaures Kupfer** (Cuprum tartaricum, *Tartrite de cuivre*) heißen. Es wird im Feuer zersetzt, und es bleibt das Kupferoxyd in offenen Gefäßen zurück. Die Weinsteinsäure schlägt aus der gesättigten Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure dieses Salz, obwohl langsam, nieder; folglich ist sie näher mit dem Kupferoxyde verwandt, als alle vorher erwähnte Säuren.

Bergman opusc. Vol. III. S. 456.

§. 2752.

Auch der Weinsteinrahm löst beym Kochen mit Wasser das metallische, noch schneller aber das oxydirte, Kupfer auf. Die Auflösung läßt sich aber nicht crystallisiren, sondern man erhält beym Abrauchen eine dunkelblaugrüne, zähe, leicht auflösliche, Masse, die sehr gut als Wasserfarbe in der Mahlerey gebraucht werden kann. Sie stellt einen **kupferhaltigen Weinsteinrahm** vor. Das **Gravenhorstische** oder **geläuterte Braunschweigische Grün** enthält nach **Leonhardi** sehr wahrscheinlich dieses weinsteinsaure Kupfer.

Leonhardi, in Wiegleb's chym. Wörterb. Th. II. S. 744. Anm. und Th. III. S. 303. Anm.

§. 2753.

Die Sauerkleesäure greift auf nassem Wege das metallische Kupfer schwach an, schneller aber die Kupferoxyde, und verbindet sich damit zu einem pulverigten, hellblauen Salze, dem **sauerkleesauren Kupfer** (Cuprum oxalicum, *Oxalate de cuivre*), das kaum im Wasser auflösbar ist, außer bey einem Ueberschuß der Säure. Die Sauerkleesäure ist unter allen Säuren dem Kupferoxyde am nächsten verwandt, und schlägt jenes Salz aus der schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Kupferauflösung noch weit schneller, als die Weinsteinsäure (§. 2751.) nieder. Hieher gehört auch **Wenzels sauerkleesalzhaltiges Kupfersalz** in langen, nadelförmigen, kornblumenblauen Crystallen.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 267. 268. Vol. III. S. 456. **Wenzel** a. a. O. S. 320.

§. 2754.

Die reine Zitronensäure löst das metallische Kupfer sehr schwach, leichter das oxydirte durch Hülfe des Kochens mit Wasser, auf; die Auflösung giebt lichtgrüne Crystalle eines **zitronensauren Kupfers** (Cuprum citricum, *Citrate de cuivre*), die erst noch weitere Untersuchung verdienen. Das **äpfelsaure Kupfer** (Cuprum malicum, *Malate de cuivre*) muß auch erst noch näher untersucht werden.

§. 2755.

Die Essigsäure und der Dampf davon zerfrißt das metallische Kupfer zu einem grünen Oxyde, löst es aber nur langsam auf. Ein solches durch die Essigsäure gebildetes Kupferoxyd ist der **Grünspan**, oder das **Spangrün** (Aerugo, Aes viride, Viride aeris), eine bekannte Mahlerfarbe, die am häufigsten bey und zu Montpellier

pellier verfertiget wird. Nach Montets Angabe nimmt man Trebern von Weintrauben, mit oder ohne Kämme, die nicht schimmligt und faul sind, füllt irdene unglasurte Gefäße bis auf 2 bis 3 Zoll unter dem Rande damit an, deckt sie mit Strohdeckeln zu, und überläßt sie in einem Keller der Gährung. Wenn sich diese durch einen starken durchdringenden Geruch äußert, so schichtet man die gährenden Trebern in andern unglasurten irdenen Töpfen mit Kupferblech, so daß die oberste und unterste Schicht Trebern sind, untersucht von Zeit zu Zeit die obern grün angelaufenen Kupferbleche, ob sie an ihrer Oberfläche weiße Punkte haben, nimmt sie dann heraus, befeuchtet sie mit Wasser, und läßt sie 3 bis 4 Tage lang in einem Keller haufenweis auf einander liegen, befeuchtet sie, wenn sie trocken geworden sind, wieder mit Wasser, und häuft sie wieder über einander. Unter dieser Zeit vermehrt sich der Grünspan immer stärker, schwillt an, nimmt in seiner Ausdehnung und in seinem Gewichte zu. Man kratzt ihn mit einem kupfernen Messer ab, feuchtet ihn in einem kupfernen Kessel mit etwas Essig zu einem Brey an, drückt ihn in lederne Säcke, die man hernach zum Austrocknen aufhängt. Bey dieser Arbeit ist insbesondere die Auswahl und Beschaffenheit der Trebern, und die gehörige Regierung der Gährung, die nicht ganz die geistige überstiegen haben darf, die Hauptsache. Die vom Grünspan befreyeten Bleche benutzt man weiter nach einem ähnlichen Verfahren, bis sie nach und nach ganz zerfressen sind. — In unsern hiesigen Fabriken bereitet man den Grünspan dadurch, daß man Streifen von Kupferblechen in kupfernen Kapseln mit destillirtem Essig, der aus Honig und Weinstein durch Gährung gemacht ist, übergießt, so daß sie kaum davon bedeckt werden, und im Keller offen stehen läßt, wo das Kupfer nach und nach zum Grünspan zerfressen wird, den man abschabt und sammlet, worauf

die Blechstreifen wieder auf eine ähnliche Art behandelt werden.

Von Verfertigung des Grünspans; in von Justi's chym. Schriften, B. II. S. 247. Genaue Abhandlung vom Grünspan; aus der *histoire et mémoires de l'acad. de Montpellier*, Th. I., übers. in den mineralog. Belustigungen, Th. II. S. 249 ff. Mémoire sur le verd de gris, par Mr. *Montet*; in den *Mém de l'acad. roy. des sc. de Paris*, 1750. S. 387. Second Mémoire sur le verd de gris, par Mr *Montet*; ebendas. 1753. S. 591. Troisième Mémoire sur le verd de gris, par Mr. *Montet*; ebendas. 1776. S. 724. Von Verfertigung des Grünspans; in den Vers. über einige erhebl. Gegenst. ꝛc. Frankf. u. Leipz. 1772. 8. S. 150 ff. Verfertigung des Grünspans; in Demachy's Laborant im Großen, B. II. S. 294 ff. Ferbers neue Beyträge zur Mineralgesch. versch. Länder, Th. I. S. 355 ff.

§. 2756.

Der Grünspan ist kein vollkommenes essigsaures Kupfer, und nur zum geringen Theil im Wasser auflösbar; er ist vielmehr Kupferoxyd, mit etwas Essigsäure und Wasser verbunden. Nach **Proust** enthält der Grünspan 43 essigsaures Kupfer, 27 Kupferoxyd und 30 Wasser. Der beste Grünspan muß trocken und schwer zu brechen seyn, keine Feuchtigkeit an der Luft anziehen, keinen salzigten Geschmack besitzen, keine schwarze oder weiße Flecke haben, und nicht mit einer Erde oder mit Gyps verfälscht seyn.

§. 2757.

Das oxydirte Kupfer löst sich leicht in der Essigsäure auf; man wendet aber zu dieser Auflösung am liebsten das durch den Essig schon in Grünspan verwandelte Kupfer an. Man reibe zu dem Ende den Grünspan fein, übergieße ihn in einem Kolben mit destillirtem Essige, stelle ihn damit im Sandbade in Digestion, und schüttele

ihn

ihn öfters um. Man gieße den bläulichgrün gefärbten Essig ab, gieße wieder frischen auf das Zurückgebliebene, das sich nach und nach gänzlich auflöst, wenn der Grünspan rein war. Die gefärbten Flüssigkeiten werden zusammengegossen, durchgeseihet, und in einem gläsernen oder irdenen glasurten Geschirre gelinde und gehörig abgeraucht und abgekühlt, worauf sich schöne, dunkelgrüne Crystalle erzeugen, welche vierseitige, abgestumpfte Pyramiden vorstellen. Sie sind **essigsaures Kupfer** (Cuprum aceticum, *Acetite de cuivre*), und heißen sonst auch **destillirter Grünspan, gereinigter** oder **crystallisirter Grünspan** (Flores viridis aeris, Viride aeris crystallisatum). Die im Handel vorkommenden sind gewöhnlich auf hölzerne Stäbe crystallisirt.

Demachy's Labor. im Großen, B. II. S. 199 ff.

§. 2758.

Das essigsaure Kupfer kann auch durch den Weg der doppelten Wahlverwandtschaft erhalten werden, indem man zu einer Auflösung des Kupfervitriols in heißem Wasser, die Auflösung von anderthalb bis zwey Theilen, oder so lange ein Niederschlag erscheint, des Bleyzuckers mischt. Die Schwefelsäure verläßt das Kupferoxyd, und verbindet sich dagegen mit dem Bleyoxyde zu schwefelsaurem Bley, welches sich als unauflöslich niederschlägt, und die Flüssigkeit liefert durch Abrauchen und Crystallisiren das essigsaure Kupfer.

§. 2759.

Die Crystalle dieses Salzes sind anfangs durchsichtig, werden aber an der Luft oberwärts schwärzlich und undurchsichtig. Ihr Geschmack ist sehr herbe, und äußerst widrig. Sie lösen sich gänzlich im Wasser auf, und erfordern davon beym Sieden 5 Theile. Der siedende Weingeist nimmt 0,075 Theile davon auf, und brennt

dann mit einer grünen Flamme. Die Sauerkleesäure, Weinsteinsäure, Phosphorsäure, die Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure zersetzen das essigsaure Kupfer, und trennen die Essigsäure.

§. 2760.

Durch die Destillation kann die Essigsäure ebenfalls von dem Kupferoxyde geschieden werden; und da sie in den Kupfercrystallen ihres überflüssigen Wassers befreyet ist, so hat man dies auch als ein Mittel vorgeschlagen, die Essigsäure **concentrirt** zu erhalten (§. 1978. 2021.). Wenn man diesemnach das gepulverte Kupferessigsalz in eine gläserne oder irdene Retorte thut, an welche man eine Vorlage gehörig angeklebt hat, und anfangs bey einem sehr gelinden, nachher stufenweise bis zum Glühen der Retorte zu verstärkenden Feuer destillirt, so geht zuerst wegen des Crystallenwassers des Salzes eine wässerigte Feuchtigkeit über; aber nachher kömmt die verstärkte Essigsäure, theils in Tropfen, theils in weißen Wolken. Man wechselt deswegen auch die Vorlage anfänglich, um die wässerigten Theile desto mehr von dem später übergehenden Essige abzusondern, der den uneigentlichen Namen des **Grünspanspiritus** oder **Kupferspiritus** (Spiritus aeruginis, veneris) führt; auch wol **radicaler Essig** (Acetum radicale) genannt wird.

§. 2761.

Dieser Essig hat einen so lebhaften und durchdringenden Geruch, daß man denselben nicht lange aushalten kann; er ist höchst sauer, ätzend und scharf, nach des Grafen von **Lauragais** Erfahrungen entzündlich, wenn man ihn in einem weiten und platten Gefäße vorher erhitzt hat; und verbrennt, wie Weingeist, ohne Rückstand zu hinterlassen. Er scheint also, und zwar aus eben der Ursach auch, wie der vom Bleyzucker gemachte, ätherartig

tig zu seyn (§. 2619.). Uebrigens erhält man keinesweges die Essigsäure rein aus dem Kupferessigsalze, sondern ein Theil davon wird zersetzt, und bildet kohlensaures und brennbares Gas, und der übrige Antheil ist kupferhaltig, und daher nicht zum innern Gebrauch anzuwenden. Durch eine nochmalige Rectificirung bleibt zwar das Kupfer größtentheils zurück; aber doch nicht gänzlich. Der aus den essigsauren Neutralsalzen bereitete concentrirte Essig (§. 1982.) verdient daher Vorzüge.

Lauragais oben (§. 2021.) angeführte Schrift.

§. 2762.

Noch hat der Graf von **Lauragais**, und nachher **Courtanvaux**, wahrgenommen, daß der zuletzt übergehende Antheil dieses concentrirten Essigs in der Kälte von selbst gestand und nadelförmig anschoß, was sich jetzt leicht erklären läßt, seitdem **Lowitz** uns mit dem Eisessig (§. 1981.) bekannt gemacht hat.

§. 2763.

Der Rückstand von der Destillation des essigsauren Kupfers enthält ein schwarzbraunes Pulver, das zum Theil klumpenweise an einander gebacken, aber doch leicht zerreiblich ist. Nach **D'Ayen's** und **Proust's** Erfahrungen ist dieser frische kohligte metallische Rückstand bey Berührung der Luft leicht von selbst entzündlich. Nach einem recht starken Feuer findet man den Rückstand doch hier und da schon reducirt, was sich aus dem zersetzten Antheile der Essigsäure leicht erklären läßt; überhaupt hält die Reduction mit etwas schwarzem Flusse im Schmelzfeuer nicht schwer.

§. 2764.

Alle übrige vegetabilische Säuren und saure Säfte greifen das metallische Kupfer an, und verwandeln es in

ein grünes Oxyd, das sie, in größerer Menge angewendet, vollkommen auflösen. Ueberhaupt hat man bey der Behandlung saurer Säfte, salzigter Substanzen, der Extracte, der Muße, und überhaupt der Speisen in kupfernen Geschirren, sich wohl vorzusehen, daß sie nichts vom Kupfer aufgelöst enthalten, was man am besten durch die Ueberkupferung eines hineingelegten polirten Stahls, oder durch die mit Ammonium hervorgebrachte blaue Farbe entdeckt. Merkwürdig ist es, daß in der Siedhitze saure Pflanzensäfte das Kupfer nicht leicht und merklich angreifen, was sie thun, wenn sie darin erkalten. Der Grund davon ist, daß beym Erkalten oben am Rande der Flüssigkeit, wo die Luft Zugang hat, sich Kupferoxyd bildet, das dann sehr leicht von der sauren Flüssigkeit aufgelöst wird, die das metallische Kupfer nur sehr unmerklich auflöst.

§. 2765.

Die Benzoesäure wirkt nicht auf das metallische Kupfer, aber das Oxyd desselben wird leicht davon aufgelöst. Die grüne Auflösung schießt zu kleinen spießigen, dunkelgrünen Crystallen an (**benzoesaures Kupfer**, Cuprum benzoicum, *Benzoate de cuivre*), die sich schwer im Wasser auflösen lassen, und an der Luft etwas verwittern. Im Feuer wird das Salz zersetzt, und das Kupfer bleibt als ein braunes Pulver zurück.

Trommsdorff a. a. O. S. 175.

§. 2766.

Die Bernsteinsäure löst auf nassem Wege das metallische Kupfer langsam, das Kupferoxyd schneller auf, und macht damit eine grasgrüne Auflösung, die nach **Wenzel** zu blaßgrünen Crystallen anschießt. Die Schwefelsäure und Salzsäure, so wie das Feuer, zersetzen dies

bern-

bernsteinsaure Kupfer (Cuprum succinicum, *Succinate de cuivre*).

§. 2767.

Die blausauren Alkalien und Erden fällen das Kupfer aus den Säuren unter braunrother Farbe, zu **blausaurem Kupfer** (Cuprum zootinicum, *Prussiate de cuivre*). Sie sind das vorzüglichste Entdeckungsmittel des Kupfers, indem sie auch die kleinste Menge desselben, welche in einer Flüssigkeit durch eine Säure aufgelöset enthalten ist, durch die braunrothe Farbe des Niederschlags anzeigen.

§. 2768.

Die Galläpfeltinctur bewirkt in der Auflösung des essigsauren Kupfers einen zarten rothbraunen Niederschlag des **gallussauren Kupfers** (Cuprum gallaticum, *Gallate de cuivre*). Die schwefelsauren und salpetersauren Kupferauflösungen geben mit der Galläpfeltinctur keinen Niederschlag; sondern dieser erfolgt erst nach Hinzutröpfelung einer alkalischen Flüssigkeit.

§. 2769.

Durch die kohlensauren Alkalien und Erden wird das Kupfer aus den sauren Auflösungen bläulich weiß gefällt, welche Niederschläge beym Trocknen eine hellgrüne Farbe erlangen. Das Kupferoxyd verbindet sich hierbey mit der Kohlensäure aus dem Fällungsmittel, eignet sich zugleich einen Wassergehalt an, und wiegt nun als **kohlensaures Kupfer** (Cuprum carbonicum, *Carbonate de cuivre*) 80 bis 90 Procent mehr, als das metallische Kupfer, das zur Auflösung angewendet worden ist.

§. 2770.

Wird dem kohlensauren Kupfer durchs Glühen die Kohlensäure und der Wassergehalt entzogen, so bleibt

das

das **reine Kupferoxyd** (Cuprum oxydatum, *Oxyde de cuivre*) unter schwarzer Farbe zurück, worin der Sauerstoff den fünften Theil des Gewichts beträgt.

§. 2771.

Bey Anwendung des ätzenden Kali oder Natrum zur Fällung des Kupfers aus der Schwefelsäure, erfolgt zuerst ein grünlicher Niederschlag, welcher ein **mit Schwefelsäure nur unvollkommen gesättigtes Kupferoxyd** ist, und nach **Proust** aus 68 Theilen schwarzem Kupferoxyd, 18 Theilen Schwefelsäure, und 14 Theilen Wasser bestehet. Nach Hinzusetzung mehrerer Aetzlauge, bis diese in einigem Ueberschusse stehet, erscheint der Niederschlag nun mit schöner bergblauer Farbe.

§. 2772.

Wird die salpetersaure Kupferauflösung auf ähnliche Art durch ätzende Alkalien nur unvollständig gesättigt, so erfolgt ein Niederschlag, der zuerst blau erscheint, bey dem Umrühren aber grün wird, und aus **salpetersaurem Kupfer mit einem Ueberschuß von Kupferoxyd** bestehet; nach vollständiger Sättigung mit ätzendem Kali oder Natrum aber die grüne Farbe ebenfalls mit der bergblauen verwechselt.

§. 2773.

Dieser durch eine vollständige Sättigung der Kupferauflösungen durch ätzendes Kali oder Natrum erhaltene blaue Niederschlag ist, nach **Proust**, als ein **Wasserkupferoxyd** (Cuprum hydratum, *Hydrate de cuivre*) zu betrachten. 100 Theile desselben geben durch die trockne Destillation 24 Theile Wasser, und lassen 76 Theile schwarzes Kupferoxyd zurück. Durch Kochen mit ätzenden Alkalien und Erden wird die blaue Farbe des

Kupfer-

Kupferhydrats zerstört, und dieses in schwarzes Kupferoxyd verwandelt.

§. 2274.

Die bisher gedachten Auflösungen und Verbindungen des Kupfers enthalten das Metall im vollständig oxydirten Zustande, oder als schwarzes Kupferoxyd. Das Kupfer ist jedoch auch eines mindern Grades der Oxydation fähig, bey welchem das Verhältniß des Sauerstoffs nur 16 bis 17 Theile gegen 100 Theile des Metalls beträgt. **Proust** und **Chenevix** haben mehrere Methoden angegeben, solches mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden, darzustellen.

1) Wenn man kohlensaures Kupfer mit einer frisch bereiteten neutralen Auflösung des salzsauren Zinns übergießt, so entziehet dieses dem Kupferoxyde einen Theil seines Sauerstoffs, und das dadurch in den oxydulirten Zustand versetzte Kupfer bildet nun mit der Salzsäure ein Salz von weißer Farbe.

2) Wird gewöhnliches grünes salzsaures Kupfer in einer Retorte erhitzt, so entweicht oxygenirte Salzsäure, und es bleibt eine grauweiße Masse zurück, welche eine neutrale Verbindung des oxydulirten Kupfers mit Salzsäure ist.

3) Wenn man eine Mischung aus gleichen Theilen des schwarzen Kupferoxyds und des fein zertheilten metallischen Kupfers, welches durch Fällung desselben aus Säuren mittelst des Zinks oder Eisens erhalten wird, in einem verschlossenen Glase mit Salzsäure übergießt, so hat eine Auflösung unter Entbindung von Wärme Statt, und die gesättigte Flüssigkeit erscheint dunkelbraun. Durch Wasser wird diese Auflösung sogleich zersetzt, und aus der milchweißen Mischung sondert sich das salzgesäuerte oxydulirte Kupfer als ein zartes weißes Pulver ab. In sehr concentrirten Auflösungen des salzsauren oxydulirten

Kupfers schießt ein Theil desselben in weißen crystallinischen Körnern an. In einer Retorte erhitzt, schmilzt es zur graulichweißen, hornartigen Masse. Von der **Salzsäure**, imgleichen vom flüssigen **Ammonium**, wird es in verschlossenen Flaschen zu farbelosen Flüssigkeiten aufgelöset; beym Zutritt der Luft aber nimmt erstere Auflösung eine grüne, und letztere eine blaue Farbe an. Wird es mit kochendem Wasser übergossen, und mit dem zur Neutralisirung der damit verbundenen Salzsäure erforderlichen Kali oder Natrum versetzt, so bleibt das **oxydulirte Kupfer** (Cuprum oxydulatum) unter **gelber Farbe** zurück.

§. 2775.

Aus den grünen Niederschlägen des Kupfers durch alkalische Salze und Erden hat man auch Anlaß zur Bereitung einiger **grüner Mahlerfarben** genommen, dergleichen man z. B. erhält, wenn man zu der heißen Auflösung des Kupfervitriols in Wasser recht fein präparirte Kreide setzt, wo sich das Kupferoxyd niederschlägt, und die übrige Kreide, so wie den entstehenden Selenit, blaßgrün färbt; oder wenn man Kupfervitriol und Alaun zusammen mit Wasser kocht, und zur gänzlichen Fällung des Oxyds und der Erde noch Alkali zusetzt.

§. 2776.

Hierher gehört auch die Bereitung des **künstlichen Bergblau** (Coeruleum montanum artefactum) nach **Pelletier's** Angabe. Man löst reines Kupfer in schwacher Salpetersäure auf, setzt gepulverten ungelöschten Kalk zu, und rührt das Gemisch wohl um; den grünen Niederschlag wäscht man wohl aus, zerreibt ihn auf einem Reibsteine, und setzt noch 5 bis 10 Theile ungelöschten Kalk auf hundert zu, wo dann das Gemenge während dem Reiben eine bläuliche Farbe annimmt. Wenn

hier-

hierbey das Präcipitat zu trocken ist, muß noch etwas Wasser hinzugesetzt werden, damit das Gemenge eine Art von Brey während dem Reiben bilde.

Examen chimique des cendres bleues et propres pour les préparer, par M. *Pelletier*; in den *Annales de chimie*, T. XIII. S. 47 ff. Auszug einer Abhandlung über das Bergblau, von Pelletier; in Gren's Journ. der Phys. B. VII. S. 426 f.

Kupfer und einige andere Körper.

§. 2777.

Die feuerbeständigen ätzenden Alkalien lösen auf nassem Wege das metallische und fein genug zertheilte Kupfer beym Digeriren und Kochen zwar auf, und geben damit blaue Auflösungen; aber doch nur unter dem Beytritt der Luft und durch die Länge der Zeit, so daß das Kupfer durch das Sauerstoffgas dabey erst oxydirt werden muß. Das Kupferoxyd lösen sie daher leichter auf. Auch die kohlensauren feuerbeständigen Alkalien geben mit dem Kupfer ähnliche Auflösungen. Nach Monnet geschiehet diese Solution besser in der Kälte, als in der Wärme; und das Kali hängt stärker mit dem Kupferoxyde zusammen, als das Natrum. Auch auf trocknem Wege lösen die feuerbeständigen Alkalien das Kupferoxyd auf, und geben damit eine grünliche Schlacke.

§. 2778.

Das Ammonium löst beym Digeriren nicht nur das metallische Kupfer, sondern auch das Kupferoxyd, und zwar letzteres sehr leicht, auf, und giebt damit eine sehr schöne, lasurblaue, völlig klare, Solution. Wenn man daher zu der Auflösung des Kupfers in Säuren mehr Ammonium setzt, als zum Niederschlag nothwendig ist, so löst sich das Gefällte völlig wieder auf. Die Auflösung

des

des metallischen Kupfers mit dem Ammonium liefert aber ein merkwürdiges lehrreiches Phänomen. Wenn man nemlich eine gläserne Flasche mit eingeriebenem Stöpsel ganz mit ätzendem flüssigen Ammonium anfüllt, etwas Kupferfeile hinzuthut, und die Flasche sogleich genau und so verschließt, daß keine Luft mit eingeschlossen ist, so geht keine Auflösung vor sich. Wenn aber über der Flüssigkeit etwas ganz wenige Luft befindlich ist, oder noch mehr, die Flasche eine Zeitlang geöffnet und dann wieder verschlossen wird, so erfolgt nach einigen Tagen eine Auflösung, die ganz farbenlos ist, aber bald, sobald der Stöpsel aufgemacht wird, erst an der Oberfläche, und nachher durch die ganze Masse, blau gefärbt wird. Läßt man das Gefäß vom Anfang offen, so erhält man diese blaue Tinctur in kurzer Zeit. Wenn man aber wieder frische Kupferfeile hinzuthut, oder noch unaufgelöstes metallisches Kupfer übrig ist, und die Flasche gleich wieder verschlossen wird, nachdem das Kupferfeil hinzugethan ist, so verliert die Solution in der ganz vollgefüllten Flasche nach 24 Stunden ihre blaue Farbe wieder, und wird ungefärbt, und die Farbe kömmt wieder beym Zugang der Luft. — Diese Farbenveränderung läßt sich leicht erklären. Das metallische Kupfer löst sich nemlich als solches ganz und gar nicht im Ammonium auf, wohl aber, wenn es etwas Oxygen aufgenommen hat. Dies findet nur in einem offenen oder nur zum Theil angefüllten Gefäße vermittelst der respirabelen Luft Statt. Wird das Kupfer nur so schwach oxydirt, als gerade zur Auflösung in Ammonium nöthig ist, so ist die Auflösung farbenlos; wird aber das Kupfer noch stärker oxydirt, so wird die Auflösung blau. Denn jene wasserhelle Solution wird sehr schnell blau, und zwar zuerst da, wo sie die Luft berührt. Diese blaue Farbe verliert sich aber wieder bey frisch hinzugesetztem metallischen Kupfer, das dem stärker oxydirten Kupfer wieder etwas Sauerstoff ent-

entziehet, oder aus dem oxydirten Zustand in den oxydulirten zurückbringt, folglich die Auflösung wieder ungefärbt macht, wenn sie verschlossen bleibt. Das weißsalzsaure Kupfer, als worin das Metall bloß oxydulirt enthalten ist, giebt daher ebenfalls eine ungefärbte Auflösung, wenn es in einem verschlossenen Glase mit Ammonium übergossen wird.

Baumé erl. Experimentalchem. Th. II. S. 721. *Bergman* in den Anm. zu Schrffers chem. Vorles. §. 140. und in den *opusc. phys. chem.* Vol. III. S. 389 f.

§. 2779.

Auch das kohlensaure Ammonium löst das Kupfer und seine Oxyde ebenfalls leicht auf; und daher kömmt es, daß die mit dem ätzenden Ammonium gemachte Auflösung an der Luft und durch beygemischte Kohlensäure nicht gefällt wird.

§. 2780.

Wenn die Auflösung des Kupfers im Ammonium recht viel Kupferoxyd aufgelöst enthält, so giebt sie auch wol sehr dunkele und schön blaue Crystalle, das **ammonische Kupfer** (Cuprum ammoniarum). Durch die Ausstellung an die Luft zerstreuet sich das Ammonium allmählig, und die blaue Farbe der Crystalle verwandelt sich in ein helleres Grün, weil endlich ein bloßes kohlensaures Kupferoxyd übrig bleibt. Die Säuren trennen das Kupferoxyd vom Ammonium; nur löst sich jenes in einem Ueberschuß der Säure leicht wieder auf; so wie auch ein Antheil Kupferoxyd mit dem entstehenden ammonischen Salze als ein dreyfaches Salz vereiniget bleibt.

§. 2781.

Ein dergleichen dreyfaches Salz ist das **ammonische schwefelsaure Kupfer** (Cuprum sulphurico-ammo-

moniatum), welches erhalten wird, wenn man crystallisirtes schwefelsaures Kupfer in drey Theilen heißen Wasser auflöset, die Auflösung mit flüssigem ätzenden Ammonium bis zur völligen Wiederauflösung des zuerst entstehenden Niederschlags versetzt, hierauf gelinde bis zum dritten Theile abdampft, und mit gleichen Theilen Alkohol mischt, da dann in der Kälte das Salz in schönen dunkelblauen Crystallen anschießt.

§. 2782.

Da das Ammonium auch schon von sehr wenigem Kupferoxyde eine hochblaue Farbe erhält, so bedient man sich desselben als eines gegenwirkenden Mittels, um die Gegenwart des Kupfers in einer Vermischung zu entdecken. Wenn man daher zu einigen Unzen Wasser so wenige Tropfen gesättigte Kupfersolution mischt, daß die Flüssigkeit ungefärbt bleibt; so wird doch beym Zusatz des Ammoniums bald eine schwach bläuliche Farbe zum Vorschein kommen. Nur muß man sich immer erinnern, daß das Ammonium erst die Säure sättigen, und daß also genug zugesetzt werden muß, um den Niederschlag des Kupfers wieder auflösen zu können. — Indessen offenbart sich nach **Cadet** das Kupfer durch dies Mittel nicht, wenn es mit Arsenik verbunden ist, weil das Ammonium gegen dieses Metall mehr Verwandtschaft hat, als gegen das Kupfer.

Cadet in den Pariser *Mém.* 1777. S. 472 ff.; und in Crells chem. Journ. Th. III. S. 178 ff.

§. 2783.

Es ist kein Metall, gegen welches auch die neutral- und mittelsalzigen Stoffe so viele auflösende Wirkungen hätten, als das Kupfer. Das **Kochsalz** löst auf nassem Wege dasselbe wirklich auf, obgleich nur in geringer Menge, und nachdem es erst durch Beyhülfe der Luft und

des

des Wassers oxydirt worden ist. Läßt man die Auflösung des Kochsalzes mit Kupferfeil lange Zeit in Digestion, so wird das letztere in ein grünes salzsäuertes Oxyd zerfressen. Auch im Flusse greift das Kochsalz das Kupfer an.

§. 2784.

Den Salmiak zersetzt das metallische **Kupfer** sehr bald, und scheidet daraus, zumal im Destillirfeuer, das Ammonium ab, das von den aufgelösten und mitverflüchtigten Kupfertheilen blau gefärbt ist. Auch das Kupferoxyd zerlegt den Salmiak, und zwar noch leichter, als das metallische Kupfer. Mit Salmiak und Wasser gekochte Kupferfeile giebt eine blaugrüne oder auch blaue Auflösung, aus welcher sich das aufgelöste Kupfer in Gestalt dünner erdigten Häutchen scheidet. Auf diese Art läßt sich nach **Göttling** eine gute grüne Mahlerfarbe bereiten, die unter dem Namen des gewöhnlichen **braunschweigischen Grüns** bekannt ist. Man löst einen Theil Salmiak in Wasser auf, und legt drey Theile Kupferblech in die Auflösung, läßt alles in leicht zugedeckten Gefäßen eine Zeitlang stehen, spühlt das zerfressene Kupfer ab, sammlet das grüne Oxyd, trocknet es nach dem Aussüßen, und behandelt die Bleche wieder wie zuvor, bis sie ganz zerfressen sind. Zwölf Theile Kupfer geben auf diese Art siebzehn Theile Grün, welches mit dem vierten oder dritten Theile Weinstein gekocht, das sogenannte **geläuterte braunschweigische Grün** geben soll.

Göttlings chemische Versuche über eine verbesserte Methode, den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782. 8.

Hieher gehört auch die Aqua saphirina, Aqua coelestis oder Aqua ophthalmica coerulea aus Kalkwasser und etwas Salmiak, die man zusammen in kupfernen Gefäßen stehen läßt, oder mit etwas Kupferfeile digerirt, bis die

Auflösung eine schöne blaue Farbe erhalten hat. Sie ist im Grunde eine Solution des Kupfers in dem entbundenen Ammonium.

§. 2785.

Wenn man nur ganz wenig Kupfer oder noch besser dessen Oxyd mit Salmiak zusammenreibt, und das Gemenge sublimirt, so entbindet sich erst etwas Ammonium, hernach aber steigt der übrige Salmiak in die Höhe, der von dem salzsauren Kupfer, das sich auch sublimirt, grünlich gelb gefärbt ist, und die sogenannten **kupferigten Salmiakblumen** (Flores salis ammoniaci venerei, Ens veneris) liefert. Man nimmt bey ihrer Bereitung zu 64 Theilen Salmiak 1 Theil Kupferasche.

§. 2786.

Wenn man gleiche Theile Kupferfeile und Salmiak zusammen aus einer Retorte in Verbindung mit dem pneumatischen Queckſilberapparate destillirt, so erhält man Ammoniumgas, nach dessen Absorption durch Wasser noch ein Gas übrig bleibt, das aus brennbarem Gas und Stickgas bestehet. Offenbar wird also in der Operation durch das Kupfer und die Salzsäure auch ein Theil des Ammoniums unter Einwirkung des Feuers zersetzt.

§. 2787.

Der Salpeter verpufft im Glühen mit dem Kupfer mäßig stark; das Kupfer wird dabey zu einem graubraunen Oxyd zerfressen, das für sich im Feuer zu einem kastanienbraunen Glase schmilzt. Da der Salpeter hierbey alkalisirt wird, das Kali aber auch etwas vom Kupferoxyde auflöst; so bleibt auch nach dem Aussüßen des verpufften Rückstandes nicht die ganze Menge Kupferoxyd übrig. Uebrigens ist das nach dem Verpuffen übrig bleibende Kali natürlicher Weise kaustisch, und daher im

Wein-

Weingeiste auflösbar (§. 1876.). Man erhält aus dieser Ursach durch Digeriren des heiß zerstoßenen verpufften Rückstandes mit Alkohol eine braunrothe Tinctur, welche die **Kupfertinctur des Democritus** (Tinctura veneris Democriti s. Dippelii) heißt, die aber vor der gemeinen Weinsteintinctur (§. 1876.) nichts voraus haben möchte.

§. 2788.

Auch die Oele und Fette lösen das metallische Kupfer auf, und werden davon grün gefärbt; noch schneller das Kupferoxyd. Ranzigte Oele thun es wegen ihrer entwickelten Säuren noch leichter.

§. 2789.

Schwefel und Kupfer vereinigen sich beym Schmelzen sehr leicht, und sie haben auf trocknem Wege sehr starke chemische Verwandtschaft gegen einander. Wenn man ein Gemenge von gleichen Theilen Kupferfeile und Schwefel in einem bedeckten Tiegel stufenweise bis zum Glühen erhitzt, so erhält man eine schwärzliche spröde Materie, welche weit schmelzbarer ist, als das Kupfer selbst, und **gebranntes Kupfer** (Aes ustum), besser **schwefelhaltiges Kupfer** (Cuprum sulphuratum, *Sulfure de cuivre*) genannt wird. Beym Rösten der Masse wird sie zersetzt, und man kann nach dem Verwittern, wie aus dem **Rohsteine der Kupfererze**, einen Kupfervitriol auslaugen (§. 2742.).

§. 2790.

Die Schwefelauflösungen färben das Kupfer auf nassem Wege sogleich schwarzbraun und greifen es an; auf trocknem Wege giebt das Schwefelkali mit der Hälfte Kupfer geschmolzen eine leberbraune Masse, die sich zum Theil im Wasser auflösen läßt, und durch Säuren zer-

setzt wird, so daß ein schwefelhaltiges Kupfer niederfällt. Auch in Wasser, das mit geschwefeltem Wasserstoffgas angeschwängert ist, läuft das metallische Kupfer sogleich an. Das in Säuren aufgelöfete Kupfer wird dadurch schwarz niedergeschlagen.

§. 2791.

Mit dem Phosphor geht das Kupfer leicht Vereinigung ein, und wird dadurch auch leichtflüssiger. Man kann entweder gleiche Theile Kupferspäne und verglaste Phosphorsäure mit dem sechszehnten Theile des Ganzen Kohlenstaub zusammen in einem bedeckten Tiegel schmelzen, oder auf glühendes Kupfer in einem Tiegel den Phosphor in kleinen Stücken nach und nach tragen, und sobald alles im Fluß ist, den Tiegel aus dem Feuer nehmen. Dies **phosphorhaltige Kupfer** (Cuprum phosphoratum, *Phosphure de cuivre*) ist graulichweiß, glänzend, hart, spröde. Durch anhaltendes Schmelzen an der Luft läßt sich der Phosphor daraus verbrennen, er bleibt aber als verglaste Phosphorsäure mit dem Kupferoxyd verbunden. An der Luft verliert es spät seinen Glanz.

Pelletier a. a. O. Ueber das Phosphor-Kupfer, von Sage; in Crells chem. Annal. 1792. B. I. S. 33 f.

Kupfer und andere Metalle.

§. 2792.

Gold und Kupfer schmelzen leicht zusammen; und das erstere erhält davon eine höhere Farbe, und eine größere Härte und Leichtflüssigkeit. Das Gemisch hat ein geringeres eigenthümliches Gewicht, als es der Berechnung zufolge haben sollte (§. 2200.). Wenig Kupfer benimmt dem Golde nichts Merkliches von seiner Geschmeidigkeit. Man bedient sich daher dieser Versetzung

zu

zu Goldschmiedsarbeiten und zu Münzen, wo das reine Gold zu weich, und nicht dauerhaft genug seyn, oder bey dem Gebrauch sich leicht abnutzen würde. Diese Vermischung des Goldes mit dem Kupfer heißt die **rothe Karatirung**, zum Unterschiede der minder gewöhnlichen Versetzung des Goldes mit dem Silber zu ähnlichen Absichten, welche die **weiße Karatirung**; oder mit Silber und Kupfer zugleich, welche die **gemischte Karatirung** heißt; denn man drückt den Grad der Versetzung oder **Beschickung**, oder **Legirung** (§. 2197.) des Goldes mit Silber, oder mit Kupfer, oder mit beiden zugleich, nach Karaten und Gränen aus (§. 182.), welche anzeigen, wie viel **feines** Gold in der Mark des **legirten** oder **beschickten** enthalten ist. Eine Mark reines und unvermischtes Gold heißt nemlich eine **feine Mark** oder **eine Mark fein**; hingegen eine Mark dieser mit andern unedlen versetzten Metalle heißt eine **rauhe** oder **beschickte Mark**, und ihr Gehalt an reinem Silber oder Golde das **Korn**.

§. 2793.

Folgendes ist der Gehalt oder das Korn (§. 2792.) einiger gangbaren und bekannten Goldmünzen:

Ducaten, Kremnitzer	23	Kar.	9	Grän.
nach dem Reichsfuß	23	—	8	—
holländische	23	—	7	—
dänische alte von 1714= 1717 und 1757.	21	—	2	—
Rupie, mogolsche	23	—	9	—
Zechinen, di Firenze, di Genova, di Savoja, di Venezia	23	—	$10\frac{1}{2}$	—
di Roma	23	—	6	—
Souverain d'or, im Durchschnitte	22	—	$\frac{3}{8}$	—

Guineen, portugies. Crusado novo und velho, Lisbonia, Dobra, Escudo; spanische Doblon	22	Kar.	—	Gr.
Russische Imperialen	22	—	—	—
alte Louisd'or nach dem Gesetze	22	—	—	—
nach dem Remedium, savoyische Doppie	21	—	9	—
Schildlouisd'or nach dem Gesetze	22	—	—	—
nach dem Remedium	21	—	8 1/4	—
Friedrichsd'or, Georgd'or, Carld'or	21	—	9	—
Augustd'or	21	—	8	—
Spanische und portugiesische Goldmünzen	22	—	—	—
Holländische Ruyder, nach dem Gesetze	22	—	1	—
nach dem Remedium	22	—	—	—
Dänische Cour. Ducaten	21	—	2	—
Pagode, von Madras, engl.	20	—	8 2/5	—
Sultanine, türk.	20	—	—	—
Hannöverische Goldgulden	19	—	1	—
Rheinische Goldgulden	18	—	9	—
Carolinen	18	—	8 1/2	—
Maxd'or	18	—	8	—
Adolphd'or	15	—	4	—

Tabellen dieser Art sind aber niemals untrüglich. S. Krusens allgem. Contorist Th. I. S. 405 ff. Beckmanns Technologie S. 507. Erxlebens Anfangsgr. der Chemie §. 589.

§. 2794.

Das sonst zu verarbeitende Gold ist in Frankreich, wenn es gelöthet werden muß, gesetzmäßig zu 20 Karat, das übrige zu 21 Kar. 9 Grän bestimmt; in Spanien zu 21 Kar. 3 Gr., in Oesterreich zu 22 Kar., im übrigen Deutschlande gewöhnlich zu 19 Kar. 1 Gr., in der Schweiz zu 18 Karat und in Strasburg zu 18 Karat 1 1/2 Grän. In Berlin ist der Gehalt der meisten Galanterie-

terie-Arbeiten 8 Karat, theils auch 12 Karat. Das Prager Gold hält nur 4 Karat.

Erxleben a. a. O. §. 590.

§. 2795.

Um das Korn des legirten Goldes zu bestimmen, bedient man sich, wenn nicht die genaueste Richtigkeit verlangt wird, der sogenannten **Probiernadeln**, welche aus legirtem Golde bestehen, und deren man mehrere, die nach verschiedenen Verhältnissen und richtig beschickt sind, haben muß. Man streicht sie auf den **Probierstein**, (zu dem am besten ein geschliffener feiner schwarzer Basalt genommen wird,) neben dem gemachten Striche des zu untersuchenden Metalles, und schließt dann aus der Vergleichung der Farbe dieser Striche, welcher Probiernadel die Masse im Gehalte am nächsten kömmt. Da die Karatirung des Goldes dreyfach ist (§. 2792.), so muß man auch dreyerley Probiernadeln haben, nemlich zur rothen, zur weißen und zur gemischten Karatirung. Die Probiernadeln von jeder dieser Karatirung müssen zu jedem halben Karate eingerichtet seyn, wenigstens von 15 bis 23½ Kar., und zwar ist es gut, wenn die Probiernadeln der gemischten Karatirung wieder aus drey besondern Beschickungen, nemlich aus reinem Golde mit ⅔ Silber und ⅓ Kupfer; mit ⅓ Silber und ⅔ Kupfer, und mit ½ Silber und ½ Kupfer gemacht sind. — Die zuverlässigste Bestimmung des Gehalts findet man aber durch das Abtreiben des mit Kupfer legirten Goldes, und durch die Quartation des mit Silber versetzten (§. 2448.). Von dem erstern wird erst in der Folge gehandelt werden.

§. 2796.

Bey den **Vergoldungen** bekömmt das Kupfer einen dünnen Ueberzug vom Golde auf seiner Oberfläche, und völlig auf die nemliche Weise wird auch Silber und Mes-

sing vergoldet. Man hat dabey vozüglich eine doppelte Art im Gebrauch, die **kalte** und die **Feuervergoldung**. In beiden Fällen muß die Oberfläche der zu vergoldenden Metalle wohl gereiniget seyn, und keine Metallkalktheilchen enthalten. Diese Reinigung bewirket man nach der verschiedenen Feinheit der zu vergoldenden Arbeiten durch Feilen, Abschleifen mit Bimsstein, durch Glühen, Absieden mit Weinstein und Salze, Abreiben mit Sande, Bürsten und dräthernen Kratzbürsten.

§. 2797.

Die **Feuervergoldung** wird so bewerkstelliget, daß man auf das Silber oder Kupfer ein Goldamalgama gleichförmig aufträgt, nachdem jene vorher mit **Quickwasser**, d. i. mit einer verdünnten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, bestrichen worden sind; und dann das Quecksilber in der Hitze wieder davon abraucht, wo das Gold als ein dünner Ueberzug sitzen bleibt. Nach dem Vergolden wird die Farbe des Goldes dadurch erhöhet, daß man es nach dem Abreiben mit einem Lappen auf Kohlen erwärmt, und mit dem **Glühewachse**, d. i. mit einem Gemenge von gelbem Wachse, armenischem Bolus, Grünspan und Alaun, oder ähnlichen Gemengen, überstreicht, auf Kohlen legt, und abbrennen läßt, wobey auch das noch etwa anhängende Quecksilber verraucht; dann im kalten Wasser ablöscht, mit der Vergoldbürste reibt, in einem weinsteinhaltigen siedenden Wasser mit der Kratzbürste kratzt, hierauf mit dem Polierstahle poliret, und dann wieder in Harn oder siedendes Wasser, worin etwas Kochsalz, Weinstein und Schwefel gethan worden, und welches man die **Helle** nennt, bringt, und in kaltem Wasser abspühlt.

§. 2798.

§. 2798.

Nicht so dauerhaft ist die **kalte Vergoldung**, die gleichwohl schön aussieht, und mit mehrerer Leichtigkeit und wenigerm Golde gemacht werden kann. Man tränkt zu dem Ende alte Leinwand mit einer durch Königswasser gemachten und gesättigten Goldauflösung, trocknet und brennt sie zu Asche, und reibt diese Asche vermittelst eines Korkes, den man in Salzwasser taucht, auf das zu vergoldende Silber oder Kupfer. Die Goldstäubchen, die in der Asche enthalten sind, hängen sich hierbey ziemlich fest an das gehörig auf der Oberfläche gereinigte Silber an. Man wäscht hierauf das vergoldete Silber, um die erdigten Theile der Asche abzuspühlen, und poliret es, worauf es erst die Goldfarbe erhält.

§. 2799.

Noch kann man eine dritte Art, die **nasse Vergoldung**, annehmen. Zarte Arbeiten von Kupfer oder Messing kann man nemlich dadurch vergolden, daß man sie in eine verdünnte gesättigte Goldauflösung, oder, noch besser, in eine mit destillirtem Wasser gemachte Auflösung der Goldcrystalle, eine ganz kurze Zeit eintaucht, und nachher abwäscht und poliret, weil das Königswasser das Kupfer angreift und hierauf das aufgelöste Gold metallisch fallen läßt. Hieher gehört auch die sogenannte **griechische Vergoldung** auf Silber. Man löst Alembrothsalz (§. 2527.) in Salpetersäure auf, wodurch natürlicher Weise ein Königswasser entsteht, in welchem man Gold auflöst, sodann diese Goldauflösung bis zur Oeldicke in gläsernen Geschirren abdampft, und das zu vergoldende Silber hineintaucht, das davon schwarz wird, aber nach dem Ausglühen vergoldet erscheint.

§. 2800.

Das Gold ist mit den Säuren nicht so nahe verwandt, als das Kupfer, und wird durch metallisches Kupfer aus seinen Auflösungen in Säuren als ein feiner Goldstaub niedergeschlagen, der sich jedoch mit dem Kupfer verbindet. Auch durch essigsaures Kupfer wird das Gold aus seinen sauren Auflösungen metallisch gefällt. Der Niederschlag geschieht nur etwas langsam, und muß nach dem Aussüßen mit reinem Wasser, auch noch mit etwas verdünnter Salpetersäure, oder flüssigem Ammonium in Digestion gesetzt werden, um die etwa noch anhängenden Kupfertheilchen wegzunehmen. Es scheint also in dem essigsauren Kupfer der metallische Grundtheil noch nicht das Maximum des Sauerstoffs zu enthalten; da es noch fähig ist, diesen dem Goldoxyde zu entziehen, wodurch letzteres metallisch hergestellt wird. **Kunkels** Behauptung, daß auch der Kupfervitriol das Gold auf ähnliche Art metallisch niederschlage, wird durch die Erfahrung nicht bestätigt.

Girtanner über die Niederschlagung des Goldes durch Kupfervitriol; in Crells neuesten Entd. Th. X. S. 126.

§. 2801.

Das **Platin** verbindet sich mit dem Kupfer im Flusse sehr gern, und wenn des zugesetzten Platins nicht zu wenig ist, z. B. zur Hälfte oder zum Drittel dazu kömmt; so ist das Gemisch von beiden Metallen hart, spröde, bleich, und grobkörnig vom Bruche. Wenn aber das Platin im geringen Verhältnisse, z. B. vom sechsten bis fünf und zwanzigsten Theile, und noch weniger, zugesetzt wird; so wird das Kupfer rosenroth von Farbe, fein vom Bruche, läßt sich noch sehr gut strecken, nimmt eine sehr schöne Politur an, und ist dem Rosten weit weniger ausgesetzt, als das reine Kupfer.

§. 2802.

Sonst wird die Auflösung des Platins durch die sauren Kupfersolutionen nicht gefällt; das metallische Kupfer scheint aber einen Niederschlag zu bewirken.

§. 2803.

Mit dem **Silber** verbindet sich das Kupfer leicht und in allen Verhältnissen. Das Silber wird vom Kupfer etwas röther, nach der Menge des zugesetzten Kupfers, zugleich aber härter und klingender, ohne viel von seiner Geschmeidigkeit zu verlieren, wenn des Kupfers nur wenig ist. Man versetzt oder **legirt** daher auch das Silber vor seiner Verarbeitung zu Sachen der Kunst oder zu Münzen erst mit Kupfer, um es fester zu machen, und mehr vor dem Abnutzen zu sichern. Man benennt diese Versetzung nach der Anzahl der **Lothe** von feinem Silber, die in einer Mark des legirten enthalten sind (§. 182.). Eine Mark feines und unvermischtes Silber heißt, wie beym Golde (§. 2792.), eine **feine Mark**; die legirte, die **rauhe** oder **beschickte Mark**; und der Gehalt an feinem Silber darin, das **Korn**.

§. 2804.

Der Gehalt der gröbern gangbarsten und bekanntesten Silbermünzen ist folgender:

Zweydrittel, feine Lüneburgische	15 Loth	16	Grän.
— sächsische	15 —	2	—
Englische Crowns, ganze und halbe und Schillinge	14 —	12	—
Ecu de France, alte Louisblanc, und Laubthaler	14 —	12	—
bis	14 —	$10\frac{1}{2}$	—
Römische Scudi novi	14 —	12	—

Spa-

		Loth		Grän.
Spanische Stück von Achten, alte	14	—	16	—
neue seit 1728	14	—	9	—
Portugiesische Crusaden, seit 1750	14	—	9	—
Holländische Banco Reichsthaler	14	—	2	—
Alberts Reichsthaler	13	—	6	—
Ducatons im Durchschnitt	15	—	½	—
einfache Gulden	14	—	10½	—
doppelte und dreyfache	14	—	12	—
Löwenthaler	11	—	16	—
Schillinge	9	—	9	—
Neapolitanische Ducati di Regno und Carolino	14	—	11	—
Neue spanische Piaster	14	—	6	—
Speciesthaler, alte	14	—	4	—
Kaisers Carl VI.	14	—	1	—
Joseph	14	—	1	—
Leopold	14	—	0	—
Sächsische von 1755	12	—	2	—
Hamburger Bancothaler	14	—	2	—
Hamburger 2 und 1 Mark Cour. seit 1726	12	—	0	—
Schwedische Reichsthaler	14	—	2	—
Conventionsthaler, neue, u. Gulden	13	—	6	—
Russische Rubel von 1759	12	—	16	—
Preußische Thaler	12	—	0	—
Mecklenburg-Schwerinsche 32 ßl. und 16 ßl. Courant von 1764, Lübecker Courantthaler von 1752	12	—	0	—
Conventions-Kopfstück von 20 Kr.	9	—	6	—

§. 2805.

Das Silber, was sonst in den meisten Gegenden von Deutschland, in Augsburg, Nürnberg, Wien, Straßburg, ferner in der Schweiz, in Lothringen, in Copenhagen, gesetzmäßig verarbeitet wird, ist dreyzehnlöthig;

löthig; in Hamburg, Berlin, und überhaupt in Niedersachsen wird gemeiniglich nur zwölflöthiges; in Schweden zu 13 L. 4½ Gr.; in Savoyen aber zu 15 Loth und 2 Gr. verarbeitet. Das in Paris sonst verarbeitete Argent le Roi hält 15 L. 4 Gr. Silber, das weniger als achtlöthig ist, pflegt man **Pagament** oder **Billon** zu nennen.

§. 2806.

Die **Probiernadeln** zum Silber sind, wie die zum Golde (§. 2795.) eingerichtet. Man braucht sie aber nur von einerley Legirungsart, nemlich mit Kupfer, zu haben, und sie müssen ebenfalls zu haben Lothen beschickt seyn. Die zu probirenden Silberstücke müssen wegen des, nachher anzuführenden, Weißsudes, erst vorher etwas befeilt werden.

§. 2807.

Da das Silber und Gold als edle Metalle der vereinigten Wirkung des Feuers und der Luft widerstehen, das Kupfer aber dadurch oxydirt und verglast wird, folglich dann nicht mehr mit jenen Metallen vereinigt bleiben kann, so könnte man jene mit Kupfer legirte edle Metalle von demselben befreyen und reinigen, wenn man sie lange genug einer Hitze aussetzte, die groß genug wäre, das Kupfer zu zerstören. Diese Reinigungsart würde aber nicht allein sehr langweilig, beschwerlich und kostbar, sondern auch unzureichend seyn, Gold und Silber ganz fein zu machen, weil eine gewisse Menge des Kupfers durch das edle Metall vor der Einwirkung der Luft, und also vor der Oxydirung geschützt bleiben würde. Da hingegen das Bley sich sehr leicht oxydirt und verglast, und auch andere unedle Metalle mit großer Leichtigkeit zerstört, so bedient man sich zum **Feinmachen** des Goldes und des Silbers hauptsächlich des Bleyes.

§. 2808.

Weil aber hierzu eine beträchtliche Menge Bley erforderlich ist, und die daraus entstehende Bleyglätte und das Bleyglas die Oberfläche des noch übrigen Metalles bald bedecken, und solchergestalt das übrige Bley und Kupfer vor dem fernern Verschlacken schützen, und überhaupt also bey der Arbeit hinderlich fallen würde; so nimmt man sie nur in solchen Gefäßen vor, welche in der Hitze die fließende Glätte in ihre Zwischenräume in sich nehmen oder einsaugen, und also in so fern aus dem Wege räumen; oder, wie im Großen, zugleich auch einen Theil durch einen am Rande des Gefäßes angebrachten Einschnitt herauslaufen lassen.

§. 2809.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß hierzu Gefäße aus ausgelaugter Holz- oder Knochenasche besonders geschickt sind. Der Mangel des Kali's macht, daß die erstere der Verglasung in der Hitze, welche man bey der Arbeit nöthig hat, widersteht, und auch vom Bleyglase nicht sonderlich aufgelöst wird, weil die Glätte nicht in der dazu erforderlichen Menge da ist; die Zwischenräume des Gefäßes nehmen aber die dünnflüssige Glätte leicht genug in sich auf. In diesen Gefäßen nimmt man nun diese merkwürdige chemische Arbeit vor, welche man das **Abtreiben** (Cupellatio) nennt.

§. 2810.

Im Kleinen geschiehet das Abtreiben in den sogenannten **Cupellen** (Catillus cinereus, Cineritium), die aus wohl ausgelaugter und sehr zart geriebener und gesiebter Holz- oder Knochenasche bestehen, und in dem **Cupellfutter** geschlagen werden. Man füllt nemlich die **Nonne**, den untersten Theil des Cupellfutters, einen messin-

messingenen Ring, der auf einem reinen und festen Orte stehen muß, mit der Asche an, die man mit Wasser oder dünnem Biere angeknetet hat, schneidet unten und oben das Ungleiche weg, setzt den messingenen Stempel, der in diesen Ring paßt, und der **Mönch** heißt, gerade oben auf, und schlägt einigemal darauf. Die dadurch gemachte Höhlung bestreuet man mit feiner trockner Bein- und Knochenasche, welche man durch ein Sieb darauf laufen läßt, und welche man die **Klare** nennt. Man setzt den abgewischten Stempel wieder auf, schlägt ihn wieder fest an, daß er in den Ring paßt, nimmt das, was an dem Rand herausgetreten ist, mit einem Messer weg, kehrt die Nonne mit der darin befindlichen Cupelle um, und macht sie durch einen gelinden Druck auf ein mit etwas dergleichen Asche bestreutes Brett los, und läßt sie so umgekehrt trocken werden. Die zum Gebrauch tauglichen Cupellen müssen nicht allein stark genug an Asche seyn, sondern auch keine Risse haben, und eine vollkommen glatte Höhlung haben, in welcher das zurückbleibende Metall leicht genug zusammenfließen kann.

§. 2811.

Auf diesen Cupellen schmelzt man nun das legirte edle Metall mit der zulänglichen Menge von Bley, unter der Muffel des Probirofens (§. 128.), wo, wenn die gehörige Hitze gegeben wird, das Gemisch zu **treiben**, oder in eine eigene Bewegung zu gerathen und zu dampfen anfängt, und die Zerstörung des Bleyes, und mit ihm, des Kupfers und der unedlen Metalle, die sich im Gemische befinden, anfängt. Um bey etwas großen Massen die Menge zu vermindern, und eine genauere Verbindung des Bleyes mit dem legirten Silber und Golde zu bewirken, schmelzt man auch vorher die letztern mit der erforderlichen Menge Bley in dem **Probirscherben** unter der glühenden Muffel zusammen, und hält

alles eine Zeitlang in einer Hitze, die stark genug ist, einen Theil des Bleyes und der unedlen Metalle auf der Oberfläche zu verschlacken, worauf man das Scherbchen behutsam aus dem Ofen nimmt, die ganze Masse in einen Einguß oder in das Probirblech geschwinde ausgießt, und nach dem Erkalten die Schlacke durch Hammerschläge von dem metallischen Gemische absondert. Man nennt diese Arbeit das **Ansieden.** Das angesottene **Werk** wird hernach weiter abgetrieben.

§. 2812.

Daß dies Abtreiben gehörig gelinge, so ist nöthig: 1) daß die Cupelle völlig trocken sey; 2) daß sie reich genug an Asche sey, um alle Bleyglätte in sich aufnehmen zu können; 3) daß so viel Bley zu dem edlen Metalle gesetzt werde, als nöthig ist, die Menge des dabey befindlichen unedlen zu zerstören; und 4) die zur gänzlichen Verschlackung des Bleyes nöthige Hitze beständig und gleichförmig gegeben werde.

§. 2813.

Um die erstere Bedingung (§. 2812.) zu erfüllen, und die Cupelle von aller Feuchtigkeit zu befreyen, die in der Hitze in Dämpfe verwandelt werden, und machen würden, daß das fließende Metall in den kleinsten Körnchen weggespritzt werden würde; läßt man die Cupelle vorher wohl **abäthmen,** und unter der Muffel eine Viertelstunde, oder bey größern eine halbe Stunde ꝛc. lang rothglühen, ehe man etwas hineinthut.

§. 2814.

In Ansehung der Stärke der Cupelle an Asche (§. 2812. nr. 2.) hat man gefunden, daß ein Theil Asche die Glätte von zwey Theilen Bley in sich aufnehmen kann. Da nun eine Cupelle, wenn sie einmal mit

Bley-

Bleyglas ganz durchdrungen ist, bey der zum Abtreiben nöthigen mäßigen Hitze nichts mehr annimmt, folglich das übrige Bleyglas um das Korn sitzen bleibt, oder sich da anhäuft und dasselbige bedecket, oder einen **Bleysack** macht; so muß man jedesmal eine solche Cupelle wählen, welche wenigstens halb so schwer ist, als die Menge von Bley, welches zur Reinigung des edlen Metalles nöthig ist.

§. 2815.

Obgleich der Erfahrung zufolge reines Kupfer von sechszehnmal so viel Bley auf der Cupelle zerstört wird; so hat man doch gefunden, daß diese Bleymenge nicht hinreicht, wenn das Kupfer mit einem edlen Metalle gemischt ist, weil dieses das unedle gegen die Verschlackung mehr schützt; sondern daß immer um desto mehr Bley erfordert werde, je mehr Silber oder Gold mit dem Kupfer vermischt ist. Indessen sind die Schriftsteller, welche diesen Gegenstand umständlicher bearbeitet haben, in Rücksicht dieses Verhältnisses des Bleyes verschiedener Meinung. Je größer die Menge des Bleyes ist, desto sicherer wird freylich auch der Zusatz des Kupfers beym Silber zerstört; da aber nach **Tillets**, **Hellots** und **Macquers** Erfahrungen das Bley allezeit etwas Silber mit sich in die Cupelle nimmt, und da dann, wenn das Abtreiben in der Absicht geschieht, um den Gehalt einer Silbermasse genau zu finden, und aus dem Verhältnisse des Kupfers oder anderer unedler Metalle zum Silber in der kleinen Cupellenprobe auf den Gehalt der größern Masse, wovon jene genommen ist, zu schließen, leicht beträchtliche Irrthümer entstehen könnten, wenn das Silberkorn einen verschiedenen Abgang in die Cupelle hätte, — so hat man in Frankreich eine allgemeine Vorschrift über die zu dem Silber von einer gegebenen Löthigkeit beym Probiren zu setzenden Bleymenge gegeben.

Indessen möchte nicht sowohl die größere Menge Bley, als vielmehr eine zu große Hitze vorzüglich beym Ende der Arbeit den Silberabgang verursachen und ihn vermehren. Unsere Probirer richten sich gewöhnlich in Ansehung der in jedem Falle nöthigen Menge Bley nach folgender Tafel:

Ein Theil Kupfer vermischt mit

30	Th.	Silber	erfordert	Bley	128 Theile.
15	=	=	=	96	=
7	=	=	=	64	=
4	=	=	=	56	=
3	=	=	=	40	=
1	=	=	=	30	=
$\frac{1}{3}$	=	=	=	20	=
$\frac{1}{15}$	=	=	=	17	=

In Frankreich hat man jetzt nach **Tillet** folgende festgesetzt, die aber doch von der vorhergehenden nicht sehr abweicht:

1	Theil	Silber von	$15\frac{1}{3}$	Loth erfordert	4 Theile Bley.
=	=		$14\frac{2}{3}$	=	6 =
=	=		$13\frac{1}{3}$	=	8 =
=	=		12	=	10 =
=	=		$10\frac{2}{3}$	=	12 =
=	=		$9\frac{1}{3}$	=	14 =
=	=		8	=	16 u. s. w.

Man probirt also das abzutreibende Silber oder Gold, wenn man seinen Gehalt nicht schon weiß, vorher durch die Probirnadel, um nach jener Tafel die erforderliche Menge Bley zuzusetzen.

Macquers chym. Wörterb. Th. VI. S. 101 f. Tillet Untersuchung der Verfahrungsart der Probirer, um das Korn des Goldes, und zu gleicher Zeit die Menge des Silbers, mit welchem es legirt ist, zu bestimmen, und der Mittel, diese gedoppelte Arbeit vollkommener zu machen; aus den

Mém.

Mém. de l'acad. roy. des ſc. 1776. S. 377., überſ. in Crells neueſten Entdeck. Th. II. S. 67.

§. 2816.

Wenn die Cupellen nun hinlänglich abgeäthmet ſind, ſo trägt man auf jede entweder das Werkbley (§. 2811.) oder erſt das Bley allein auf, und ſetzt nachher, wenn es treibt, das zu probirende, und genau abgewogene Silber oder Gold zu. Man muß das einzutragende Metall vorher gehörig mit einem Hammer ſtumpf gemacht haben, und es überhaupt behutſam auf die Mitte der Cupelle legen, damit man ihre Höhlung nicht beſchädige. Man fängt das Abtreiben mit einer etwas ſtarken Hitze an, oder man **thut ihm heiß**, dadurch, daß man die Thüren des Aſchenheerds öffnet, oder auch wol glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, bis das Werkbley recht fließt, und eine helle glänzende Oberfläche hat. Wenn das Bley **gut treibt**, d. h. wenn ſich das Bleyglas auf der Oberfläche des Werkbleyes erzeugt, und durch das Abfließen deſſelben eine wellenförmige Bewegung bildet, davon herabläuft, um von der Cupelle bey der erſten Berührung verſchlungen zu werden, und ein kleiner Rauch ſanft in die Höhe ſteigt, und ſich beynahe bis zum Gewölbe der Muffel verbreitet; ſo vermindert man die Hitze wieder, oder man **thut ihm kalt**, dadurch, daß man entweder die Cupelle mehr vorwärts nach dem Mundloche ziehet, die vor den Eingang der Muffel gelegten Kohlen alle oder zum Theil hinwegnimmt, oder die Thüren des Aſchenheerds zuſperrt. Doch muß die Hitze immer groß genug bleiben, das Metall nicht nur flüſſig zu erhalten, ſondern auch die Verglättung zu bewirken, und die Glätte ſo flüſſig zu machen, daß ſie von der Cupelle gehörig eingeſogen werden kann. In dieſem Zuſtande erhält man die Cupellen ſo lange, bis das Werkbley ſo vermindert iſt, daß auf deſſen Oberfläche ver-

verschiedene Farben zu spielen anfangen, auch die Figur kugelförmiger wird; man thut alsdann ihm wieder heiß, indem man glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, oder sie tiefer hineinschiebt, und die Thüre des Aschenheerds öffnet. Zuletzt erfolgt beym Abtreiben der Blick (Coruscatio), d. h., die Oberfläche des geschmolzenen edlen Metalles, welche gegen das Ende der Arbeit mit allerley lebhaften Regenbogenfarben spielte, wird auf einmal hellaläzend und schön leuchtend, wenn alles unedle Metall verzehrt ist, und sich das letzte Häutchen von Glätte abzieht, und verändert nun beym Erstarren ihren feurigen Glanz auf einmal in einen unscheinbaren. Wenn das Korn geblickt hat, so läßt man die Cupellen in eben dem Grade der Hitze noch einige Minuten stehen, damit die letzten Antheile Bleyglätte sich ebenfalls in die Cupelle einziehen können; läßt dann das Feuer abgehen, und die Cupellen nach und nach erkalten, dadurch, daß man sie behutsam immer mehr bis vor an das Mundloch der Muffel rücket; und macht das Korn, wenn man überzeugt ist, daß es durch und durch fest geworden ist, mit der Kornzange los, während daß es noch heiß ist. Je größer das Korn ist, desto langsamer muß man es erkalten lassen, weil das fast zum Schmelzen heiße Silber bey Berührung der kalten Luft leicht spritzt. Daß die Arbeit gut vollendet sey, erkennt man nun daraus, daß das zurückbleibende Korn vom edlen Metalle auf seiner untern Fläche kleine Grübchen zeigt, mit zarten Schuppen von reiner Bleyglätte umgeben in der Cupelle steht, und leicht davon losgeht. Man reiniget es hierauf mit dem Kratzbürstchen von den ihm vielleicht unten anklebenden Theilchen der Cupelle und Glätte, und wiegt es genau; so wird, wenn anders die Arbeit gut und gehörig verrichtet war, sein Gewicht, von dem vorigen Gewicht desselben vor dem Abtreiben abgezogen, die Löthigkeit des untersuchten edlen Metalles, oder das Korn der rauhen Mark angeben.

§. 2817.

§. 2817.

Die Hauptsache bey dieser ganzen Arbeit ist die gehörige Regierung des Feuers und der erforderliche Grad der Hitze (§. 2812. nr. 4.). Eine zu starke Hitze verschlackt das Bley zu geschwinde, und verursacht, daß die Glätte sich schneller vermehrt, als die Cupelle sie einnehmen kann. Man erkennt, daß die Proben zu heiß gehen, wenn die Cupellen so stark glühen, daß man in denselben die von der eindringenden Bleyglätte hervorgebrachte Färbung nicht unterscheiden kann; wenn der aufsteigende Bleyrauch an das Gewölbe der Muffel anschlägt, oder wol gar nicht mehr unterschieden werden kann, in welchem Falle man die Hitze vermindert. Je kühler das Abtreiben geschiehet, desto besser und sicherer wird die Probe; allein wenn das Abtreiben zu kalt gehet, so bleibt die Glätte nicht flüssig genug, um in die Cupelle eingesogen werden zu können, sie bleibt vielmehr um das Korn herum sitzen, und die Probe **erstickt**. Durch eine stärkere Hitze bringt man sie zwar wieder zum Treiben; man muß sich aber mehr hüten, in den letzten Fehler zu fallen, als in den ersten. Ueberhaupt versteht es sich von selbst, daß gegen das Ende der Arbeit, wenn sich die Menge des Bleyes vermindert, die Hitze stufenweise größer werden muß, als im Anfange. Aber nur durch öftere Uebung kann man denjenigen Grad der Hitze die ganze Arbeit hindurch treffen lernen, der für einen jeden Zeitpunct der beste ist.

§. 2818.

Wenn das Abtreiben in der Absicht geschiehet, um Gold und Silber zu probiren; so hat man natürlicher Weise dahin zu sehen, ein Bley zu erhalten, das nicht silberhaltig ist, welches man sich am besten durchs Reduciren des Bleyweißes verschafft; oder sich auch durch das

Abtreiben des Bleyes allein von dem Silbergehalte deſſelben vorher genau zu überzeugen.

§. 2819.

Im Großen geſchiehet das Abtreiben in dem **Treibofen** auf dem ebenfalls aus ausgelaugter und geſiebter Aſche geſchlagenen **Treibheerde**. Jener iſt eine Art von Reverberirofen, inwendig rundlich gebauet, mit einem feſtſtehenden, oder auch beweglichen eiſernen Gewölbe, und zur Seite mit einem **Feuer-** oder **Windofen** verſehen, in welchem mit Holz oder Waſen gefeuert wird, und aus welchem durch eine Oeffnung die Flamme in den Treibofen ſchlägt. Dieſer Oeffnung gegenüber iſt im letztern das große **Einſetz-** oder **Schürloch** befindlich, das mit einer eiſernen Thür, die vermittelſt eines eigenen Kranichs beweglich iſt, verſchloſſen werden kann. Vor der einen Zwiſchenwand des Ofens iſt das Gebläſe angebracht, welches aus zwey Blaſebälgen beſteht, deren Rüſſel in zwey verſchiedenen Löchern, (**Kannenlöchern**) der Mauer in den **Kannen** (Formen) liegen, die ſo gerichtet ſind, daß der Wind nicht in das auf dem Heerde fließende Bley, ſondern darüber weggeht, und auch wol durch eigene Vorrichtungen bald mehr einwärts, bald mehr auswärts, bald höher, bald niedriger blaſen zu laſſen im Stande ſind. Dem Gebläſe gegenüber iſt in der andern Zwiſchenwand des Treibofens eine Oeffnung, durch welche die entſtehende Glätte abfließt, die **Glättgaſſe**. Der Heerd des Ofens, oder der **Treibheerd**, ſtellt gewiſſermaßen eine große Cupelle vor, und wird auf die gewöhnliche Art aus wohl ausgelaugter und mit Waſſer angefeuchteter Aſche von Büchenholze in der Höhe von ſechs bis ſieben Zoll, oder auch wol noch höher, feſt und ſo geſchlagen, daß er eine kugelförmige Höhlung vorſtellt, in deren Mitte man noch die **Spur** eingräbt. Die in manchen Hütten üblichen Zuſätze von Sand, Kalk, Thon,

Schwer-

Schwerspath, Gyps, zu den Treibheerden, sind nicht nur unnütz, sondern wegen der leichtern Verglasung nachtheilig. Die nähere Beschreibung und die Abänderungen seiner Einrichtung in verschiedenen Ländern muß man in den unten angezeigten Schriftstellern nachsehen.

Schlüter von Hüttenwerken, Cap. XIV. S. 117. Tab. 44—47. *Pini de venar. metallic. excoction.* Vol. II. T. 7—9. Cramers Metallurgie, Th. III. T. 19.

§. 2820.

Auf diesen Treibheerd legt man nun, nachdem er wohl getrocknet worden ist, durch das große Schürloch das Werkbley auf einmal so viel, als zu einem Treiben hinreichend ist, dergestalt, daß beym Einschmelzen desselben nichts über den Heerd fallen kann. Man macht alsdann in dem Windofen mit Reisholz Feuer, setzt das Einsetzloch, jedoch nicht ganz, zu, betreibt aber die Schmelzung nicht zu stark, damit der Treibheerd Zeit zum völligen Austrocknen bekomme, und die außer dem Bley etwa im Werke befindlichen andern unedlen metallischen Substanzen, besonders Eisen, Zink, Kupfer, nicht durch ihr Fließen mit in die Glätte eingehen, und diese verunreinigen und als Handelswaare verderben. Da diese Substanzen nemlich strengflüssiger sind, so schmelzen sie nicht sogleich mit dem Bley, sondern schwimmen obenauf, und bilden die **Unart**, oder den **Abzug**, den man wegnimmt. Wenn nach dem Abzuge keine große Blasen oder Bullen in dem Treiben mehr verspürt werden, so wird stärker gefeuert, und man läßt das Gebläse stärker gehen, so daß alles auf dem Heerde beynahe weiß glühet. Wenn das Werk kupferhaltig ist, so kömmt ein zweyter Abgang auf der Oberfläche zum Vorschein, der eine Art von Schlacken ist, welche die Glätte schwarz machen würde, und den man ebenfalls sorgfältig hinwegnimmt. Man nennt ihn den **Abstrich**. Wo kein Ku-

pfer oder anderes Metall mit im Werkbley ist, da ist dieser Handgriff unnöthig. Nach dem Abstrich läßt man die Hitze wieder etwas schwächer werden, und das Bley gleichförmig treiben, wobey nun das Blasen nicht die Hitze vermehrt, sondern das Verbrennen und Verglätten des Bleyes befördert, und zur Vertreibung der Glätte gegen die Glättgasse dient; man öffnet die Brust an der letztern, durch welche nun alle Glätte, die nicht in den Heerd eingesogen wird, abfließt. Wenn diese Glätte auf dem Heerde eine glatte Oberfläche hat, so daß man alles im Ofen deutlich erkennen kann, so hat die Arbeit ihren guten Fortgang. Man sorgt nun dafür, daß das Metall beständig mit Glätte bedeckt ist, und um diese in der Glättgasse beständig flüssig zu erhalten, wärmt man sie auch hier mit einem Brande; bricht auch die sich etwa vorsetzenden festgewordenen Stücke aus. Je mehr nun das Bley im Heerde abnimmt, desto mehr muß man die Hitze stufenweise vermehren, damit das Silber nicht zu früh erstarre und einen Bleysack behalte. Bey anhaltendem verstärkten Feuer untersucht man nun mit dem Glätthaken, ob das Silber weiß genug sey, und unter dem Hammer nicht spritze, und läßt es **blicken** (§. 2816.); hierauf durch eine hölzerne Rinne kochend heißes Wasser vom Rande des Heerdes auf das Silber laufen, steckt den Silberspieß hinein, nimmt damit den Silberkuchen (das **Blicksilber**) heraus, wäscht ihn im Wasser ab, und sammlet auch das etwa noch im Ofen in **Hahnen**, **Körnern** und **Anbrüchen** befindliche Silber sorgfältig.

Schlüter a. a. O. Cap. 63 ff. S. 322 ff.

§. 2821.

Das Blicksilber (§. 2820.) ist aber noch keinesweges rein, sondern enthält oft noch auf die Mark ein Loth Bley; und das Blicken desselben im Treibofen heißt auch wol

wol nur uneigentlich so; denn der wahre Blick erfolgt erst beym weitern Feinbrennen des Blicksilbers. Die aus der Glättgasse fließende Bleyglätte ist zum Theil locker und zerreiblich, zum Theil fest und verglast. Jene wird entweder abgesondert und als verkäufliche Glätte (§. 2592.) verpackt, oder auch mit letzterer wieder verfrischt. Der mit Bleyglätte getränkte Heerd des Treibofens wird herausgebrochen, und die darin befindliche Glätte entweder auch verfrischt (§. 2598.), oder, wo es die Gelegenheit zuläßt, bey der Schmelzung der Bleyerze zugesetzt.

§. 2822.

Das **Feinbrennen** des **Blicksilbers** oder das **Silberbrennen** geschiehet nun auf dem **Test**, der eine große Cupelle vorstellt, welche aus wohl ausgelaugter gesiebter Büchenasche in einer eisernen Forme oder Schüssel geschlagen ist, über welche eine Haube, die Muffel, gedeckt ist, in einem Windofen, ohne allen Zusatz von Bley, weil hier nur die Absicht ist, das dem Blicksilber noch anhängende Bley völlig wegzubringen. Man giebt hierbey desto mehr Hitze, je weniger Bley beym Silber ist, auch gleich anfangs, erhält es auch darin, damit es stets im Flusse bleibe, und rührt es zu Zeiten sanft um. Zuletzt bekömmt es auf der Oberfläche Regenbogenfarben, und diese wird spiegelglänzend und hell. Man läßt es hierauf erstarren; läßt nach und nach heißes Wasser darauf laufen; nimmt den Kuchen aus dem Teste heraus, und spühlt und kratzt ihn ab. — Auf eine ganz ähnliche Art wird auch im Großen das eingeschmolzene und mit Kupfer legirte Silber fein gebrannt, mit dem Unterschiede, daß man hier sechszehn- bis achtzehnmal so viel Bley, als nach der Probe Kupfer beym Silber ist, zusetzt. Man erhält das Silber auf diese Art höchstens nur zu 15 Loth 16 Grän fein.

Schlüters Probierbuch, Cap. XXXVI. S. 114.

§. 2823.

§. 2823.

Eine andere Weise, das Silber vom Kupfer und den übrigen unedlen Metallen zu reinigen, heißt **Silber durch Salpeter fein machen.** Sie gründet sich auf die Eigenschaft des Salpeters, alle unedle Metalle kräftig zu oxydiren, so wie hingegen die edlen Metalle gar nicht davon angegriffen werden. Da nun die metallischen Oxyde und Gläser mit dem Metalle nicht vereinigt bleiben, und diese wegen ihres größern eigenthümlichen Gewichts im Flusse zu Boden sinken; so können sie auch leicht getrennt werden.

§. 2824.

Um diese Arbeit zu verrichten, verwandelt man das zu reinigende Silber in Körner, oder in dünne Blechstückchen, und vermengt es mit dem vierten Theile seines Gewichts recht trocknen, reinen, Salpeter, dem achten Theile Pottasche, und dem vier und zwanzigsten Theile feingestoßenem Glase. Man thut das Gemenge in einen Schmelztiegel, der davon höchstens nur bis zu Zweydrittel voll wird; und kittet einen andern kleinern, in dessen Boden ein kleines Loch ist, verkehrt auf denselben. Nachdem man diese Gefäße mäßig glühend gemacht hat, hält man eine glühende Kohle über das Loch im Boden des obern Tiegels, und wenn das Feuer nun weder zu schwach, noch zu stark ist, so bemerkt man ein glänzendes Leuchten, und ein gelindes Zischen, welches von einem Theile Salpeter verursacht wird, der während der Verpuffung in Substanz in die Höhe gerissen wird. Man muß alsdann das Feuer in diesem Grade erhalten, bis diese Wirkung nicht mehr erfolgt; worauf man es verstärkt, um das Silber zu schmelzen. Man schlägt nach dem ruhigen Erkalten die Tiegel aus einander, und findet das Silber unter der grünlichen alkalischen Schlacke. Wenn das Silber noch nicht ganz rein ist, so muß man es noch ein-,

oder ein paarmal mit jenem Salzgemenge schmelzen. Wenn bey dieser Operation das Zischen ohne vorgehaltene glühende Kohle an dem kleinen Loche im obern Tiegel wahrgenommen wird, so ist es ein Zeichen, daß das Feuer zu heftig ist, wobey leicht auch etwas Silber mit in die Höhe gespritzt wird.

Cramers Probierkunst, S. 402 ff.

§. 2825.

Bey dieser Reinigung des Silbers leidet man zwar immer etwas Verlust; sie läßt sich aber geschwind und leicht verrichten, und giebt ein sehr geschmeidiges Silber, das auch ziemlich fein dadurch erhalten werden kann, und durch öfters wiederholte Behandlungen wahrscheinlich ganz so fein und noch feiner, als auf der Cupelle, gemacht werden könnte.

§. 2826.

Da sich das Oxyd des Silbers, als eines edlen Metalles, für sich ohne Zusatz im Schmelzfeuer reduciren läßt, das Kupferoxyd aber nicht, so hat Hildebrandt auch deswegen vorgeschlagen, im Kleinen das Silber dadurch vom Kupfer zu reinigen, und fein zu machen, daß man das kupferhaltige Silber in reiner Salpetersäure auflöst, die Auflösung mit Kali fället, den Niederschlag mit reinem Wasser auswäscht, durch Fließpapier absondert, mit dem vierten Theile gebranntem Borax in einem Decktiegel unter der Vorsicht schmelzt, daß nichts Verbrennliches zum Gemenge komme, worauf man nach dem Erkalten das reducirte Silber unter der Schlacke im Tiegel findet.

Angabe einer leichten und einfachen Methode, das Silber vom Kupfer zu scheiden, von Hildebrandt; in Crells chem. Annal. 1794. B. II. S. 9 ff.

§. 2827.

§. 2827.

Um das auf der Cupelle abgetriebene Gold oder Silber im Kleinen völlig rein vom Kupfer zu machen, hat **Storr** das Schmelzen derselben mit Boraxsäure vorgeschlagen, das so lange wiederholt werden soll, bis dieses nicht mehr vom Kupfer grün gefärbt wird.

Eine bequeme Art, die edlen Erze zu reinigen; in Crells neuesten Entd. Th. II. S. 42.

§. 2828.

Um wenig Silber von dem Kupfer abzusondern, bedient man sich im Großen des **Saigerns**, eine sehr sinnreiche Operation, die sich darauf gründet, daß das Silber eine größere Verwandtschaft mit dem Bley, als mit dem Kupfer hat, und mit demselben schon bey einer Hitze schmelzt, in welcher das Kupfer noch fest bleibt. Man schmelzt also zuerst das silberhaltige Kupfer mit der erforderlichen Menge Bley in dem **Frischofen** zusammen, und läßt das **angefrischte Kupfer** nach dem Schmelzen in runde Formen ab, um ihm die Gestalt dicker runder Kuchen zu geben, welche **Saigerstücke** heißen. Da aber bey zu wenig zugesetztem Kupfer eine zu große Hitze zum Schmelzen nöthig seyn würde, bey welcher auch das Kupfer leicht mit in Fluß kommen könnte, so müssen wenigstens zwey Theile Bley bey dem Kupfer seyn; zu wenig Kupfer gegen das Bley würde aber auch wieder machen, daß das Kupfer das Feuer nicht aushielte.

§. 2829.

Um nun aus den Saigerstücken (§. 2828.), die aus Kupfer, Bley und Silber bestehen, die beiden letztern Metalle abzusaigern, bedient man sich dazu eines länglichen Ofens, des **Saigerofens**, der aus einer Hintermauer und zwey niedrigern Seitenmauern besteht, deren

deren Futtermauern unten eine Rinne oder **Gasse** von zwey zusammenstoßenden schiefen Ebenen bilden, die sich in den **Tiegel des Vorderheerds** endigen. Oben laufen die Futtermauern ebenfalls schief gegen einander, doch so, daß ein Zwischenraum bleibt, und auf ihrer schiefen Fläche liegen eiserne Platten, die **Saigerscharten**, welche mit ihrem untern Theile sich gegen einander neigen, sich aber doch nirgends berühren, dergestalt, daß unten längs denselben hin ein Zwischenraum bleibt. Auf diese Platten setzt man die Saigerstücke senkrecht neben einander auf, läßt zwischen jedem einen Zwischenraum, legt oder steckt ein Holzstück dazwischen, und faßt sie äußerlich herum mit den **Saigerblechen**, die einen bis an die Höhe der Hinterwand reichenden Kasten bilden, ein. Die Saigerstücke werden alsdenn von oben mit Kohlen umschüttet, deren Zug durch eine Röhre in der Hinterwand unterhalten wird. Wann nun das Feuer bis auf den gehörigen Grad gestiegen ist, so läuft oder **saigert** das mit dem in Fluß gebrachten Silber angeschwängerte Bley geschmolzen in den Heerd, und von da in den Tiegel. Man sieht leicht ein, daß der glückliche Erfolg dieser Arbeit von der gehörigen Regierung des Feuers abhängt; und daß dies gegen das Ende der Operation vermehrt werden muß. Die übrig gebliebenen Kupferstücke, welche sehr am Umfange abgenommen haben und sehr porös geworden sind, heißen **Kienstöcke, Frischkienstöcke.** Sie haben in der gelinden Hitze noch nicht alles silberhaltige Bley verlohren. Man bringt sie daher wieder in den **Darrofen**, eine Art Saigerofen, mit mehrern abhängenden Gassen, in welchem die Kienstöcke mit mehrerer Hitze behandelt werden können, und wo das Werkbley ebenfalls in die Gassen herabträufelt. Das völlig ausgesaigerte **Darrkupfer** oder die **Darrlinge** werden zu **Gahrkupfer** geschmolzen, nachdem vorher noch das anhängende Werkbley gehörig abgeschlagen ist; und

das

das beym Saigern und Darren erhaltene Werkbley wird, wie schon gemeldet ist, abgetrieben, und so das Silber geschieden.

Schlüter von Saigerheerden, im Unterr. von Hüttenwerken, Cap. XVI. Taf. 48 und 49.; vom Saigern, Cap. CXII. S. 492.; vom Darrofen, Cap. XVII. Taf. 50.; von Darren, Cap. CXIV. S. 501. *Pini* am angef. Ort, Tab. 5 u. 6.

§. 2830.

Im Kleinen läßt sich das Saigern in einem Paar in einander gesetzten Schmelztiegeln vornehmen, wovon der innere kleinere im Boden durchlöchert ist, und das abzusaigernde Kupfer, der äußere aber Kohlenstaub enthält, in welchem das durch den durchlöcherten Boden des innern Tiegels fließende Bley gegen die dasselbe sonst oxydirende Hitze Schutz findet.

Spielmanni institut. chem. §. 67.

§. 2831.

Zu der Scheidung des Kupfers vom Silber auf nassem Wege gehört das **Weißsieden**, eine Arbeit, bey der durch Sieden des vorher geglüheten und wieder erkalteten, verarbeiteten Silbers in einer Lauge aus Wasser und gleichen Theilen Kochsalz und Weinstein das Kupfer auf der Oberfläche weggenommen, und also dem Silber obenauf ein besseres Ansehen gegeben wird.

§. 2832.

Das Silber wird übrigens aus seiner Auflösung in Salpetersäure, und wahrscheinlich in allen Säuren, durch Kupfer metallisch und als ein feiner Silberstaub niedergeschlagen (§. 2286.). Hängt man nemlich ein polirtes Kupferblech in die gesättigte Silberauflösung, so wird es bald mit einer crystallinischen Silbercruste überzogen, die sich

ſich durch Waſſer abſpühlen, und nachher zuſammenſchmelzen läßt. Es ſind nur 31 Theile metalliſches Kupfer nöthig, um 100 Theile Silber zu fällen, das in Salpeterſäure aufgelöſt iſt. — Das niederfallende Silber bildet manchmal auch Vegetationen.

Ueber einige baumähnliche Bildungen von metalliſchen Salzen, von Gmelin; in Crells neueſten Entd. Th. II. S. 3.

§. 2833.

Dadurch kann man auch leicht finden, wie viel Silber oder Kupfer in einer Vermiſchung beider Metalle enthalten iſt, und ſich dieſes Verfahrens bedienen, um hernach die erforderliche Menge Bley beym Abtreiben darnach zu beſtimmen. Man löſe nemlich das legirte Silber in reiner Salpeterſäure auf, verdünne die Auflöſung mit reinem Waſſer, ſeihe ſie durch, und hänge ein Kupferblech ſo lange hinein, bis ſich kein Silberſtaub mehr niederſchlägt, den man ſorgfältig ſammlet, ausſüßt und, um das etwa anhängende Kupfer wegzubringen, mit Ammonium digerirt, bis dies nicht mehr blau gefärbt wird.

§. 2834.

So bedient man ſich auch des Kupfers, um das bey der Scheidung durch die Quart in der Salpeterſäure aufgelöſte Silber wieder zu gewinnen (§. 2450.), indem man die Silberſolution entweder mit Kupferblechen oder in kupfernen Capſeln hinſtellt, und den niedergeſchlagenen Silberſtaub ſammlet und ausſüßt. Von dem Kupfer pflegt man dann aus dem Fällwaſſer die Salpeterſäure gemeiniglich wieder abzudeſtilliren. Durch zugeſetztes Küchenſalz kann man es bald finden, ob alles Silber aus der Salpeterſäure durchs Kupfer gefällt iſt, weil in dieſem Falle kein Niederſchlag entſteht.

§. 2835.

Denn auch das Küchensalz scheidet das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure von dem Kupfer als salzsaures Silber (Hornsilber) ab; das Kupfer aber wird davon nicht gefällt. Jenes kann nun nach der oben (§. 2424.) angezeigten Weise reducirt werden.

§. 2836.

Wenn man eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure zu einer Auflösung des Kupfers in Salzsäure setzt, so verwechseln beide ihre Bestandtheile; das Silber fällt als salzsaures Silber nieder; und das Kupfer wird in der Salpetersäure aufgelöst.

§. 2837.

Das Kupfer ist ferner auch dem Schwefel näher verwandt, als das Silber, und scheidet dies im Flusse davon ab. **Engström** hat deswegen auch das Schwefelkali zur Reinigung des Silbers vom Kupfer vorgeschlagen. Wird nemlich kupferhaltiges Silber mit etwas Schwefelkali geschmolzen; so vereiniget sich dieses mit dem Kupfer zur Schlacke, die auf dem Silber schwimmt, und durchs Ausgießen in einen Gießpuckel davon getrennt werden kann. Wenn indessen zu viel Schwefelkali hinzugesetzt wird, so löst sich auch das Silber leicht auf; und diese Reinigungsart bleibt daher ziemlich unsicher. — Auf eine gleiche Weise läßt sich auch das Gold vom Kupfer reinigen.

Engströms oben (§. 2316.) angef. Schrift.

§. 2838.

Die **Versilberung** des Kupfers oder Messings geschiehet fast auf die nemliche Art, als die Vergoldung. Zu dem **kalten Versilbern** bedient man sich entweder

einer

einer gesättigten und mit Wasser verdünnten Silbersolution, worein man die Kupferarbeiten taucht, nachdem man sie vorher mit Quickwasser bestrichen hat, dann glühet und polirt man sie; oder des durch Kupfer aus der Silbersolution gefällten feinen Silberstaubes (§. 2833.). Man reibt diesen nach dem Aussüßen mit acht Theilen gereinigtem Weinsteine, acht Theilen Küchensalze und zwey Theilen Alaun wohl zusammen, und reibet damit das vorher rein geputzte und wohl polirte Kupfer; oder man vermengt vier Theile dieses Silberstaubes mit eben so vielem Kochsalze, Glasgalle und Salmiak, und einem Theile Queckſilbersublimate durch Reiben genau mit einander, so daß man es mit etwas Wasser befeuchtet, streicht dies Gemenge mit einem Pinsel auf das Kupfer, welches man vorher mit etwas Weinsteinauflösung gesotten hat, glühet es auf Kohlen, löscht es im Wasser, worin etwas Weinstein aufgelöst ist, und wiederholt diese Arbeit auch wol einigemale. Dies ist schon eine Art der **heißen Versilberung**, die auch so geschieht, daß man das Kupfer oder Messing, wenn es vorher gehörig gereiniget worden ist, mit Quickwasser bestreicht, mit einem Silberamalgama überzieht, das Queckſilber im Feuer abraucht, und das Metall hernach polirt.

Hierher gehört auch das mit Silber plattirte Kupfer.

Rapport sur le doublage de cuivre ou argent; in den *Annales de chimie*, T. VI. S. 132 ff.

§. 2839.

Das Kupfer läßt sich mit dem **Queckſilber** nur schwer amalgamiren, wenn man ganz feines Blattkupfer oder den durch Eisen aus dem Kupfervitriol gefällten Kupferstaub mit heißem Queckſilber zusammenreibt. Leichter erhält man das Kupferamalgama nach **Vogel**, wenn man gleiche Theile Zinnamalgama und Kupfervitriol zusammenreibt, wobey sich Feuchtigkeit absondert und Er-

hitzung entsteht. Das Zinn schlägt hierbey eigentlich das Kupfer nieder, und verbindet sich mit der Schwefelsäure; das abgeschiedene metallische Kupfer aber geht mit dem Queckſilber in Vereinigung. **Sokoloff** hat ein anderes Verfahren angegeben, das Kupferamalgama zu machen, was sich auf ein gleiches Princip gründet.

Sokoloff, die beste Art, Kupferamalgam zu bereiten; aus den *Act. acad. petropol.* 1782. P. I. S. 247 ff., übers. in Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 250 ff.

§. 2840.

Das metallische Kupfer schlägt das Queckſilber aus seiner Auflösung in Säuren metallisch nieder, und ein Kupferblech, in die Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure getaucht, wird sogleich auf der Oberfläche mit Queckſilber überzogen. Auch aus dem Queckſilbersublimate sondert das Kupfer das Queckſilber auf nassem, nicht auf trocknem Wege ab; weil im letztern Falle die an das Kupfer getretene Salzsäure wieder in der Hitze davon entweicht und sich mit dem Queckſilber von neuem vereinigt.

Lemery's grüner Präcipitat ist ein Gemenge von Queckſilber- und Kupferoxyde.

Ueber die Verquickung des Queckſilbers mit Kupfer, und die Sublimation des Kupfers mit Salpetersäure, von **Hildebrandt**; in Crells chem. Annal. 1794. B. I. S. 112 ff.

§. 2841.

Wenn man Kupferfeile und Zinnober zusammen destillirt, so wird letzterer zersetzt, und das Queckſilber übergetrieben, weil das Kupfer dem Schwefel näher verwandt ist, als das Queckſilber.

§. 2842.

Mit dem **Bleye** läßt sich das Kupfer im Schmelzen vereinigen, aber die Verbindung ist nicht dauerhaft; denn

in

in einer mäßigen Hitze, bey welcher zwar das Bley, aber nicht das Kupfer, in Fluß kommen kann, schmelzt das erstere aus dem letztern, wenn das Bley wenigstens $\frac{3}{4}$ des Gemisches beträgt, bis auf weniges zurückbleibendes heraus. Darauf gründet sich eben die Operation des Saigerns (§. 2828.). Im heftigen Feuer verglättet sich das dem Kupfer beygemischte Bley nicht nur selbst, sondern verzehrt auch das Kupfer zugleich mit, und zerstört es geschwinder, als es durchs Feuer allein zerstört seyn würde, wenn 16 Theile Bley bey einem Theile Kupfer sind. Hierauf beruhet das Abtreiben (§. 2807.). In sehr geringer Menge zugesetzt, soll das Bley die Farbe des Kupfers erhöhen, und dieses dadurch das Ansehen des Japanischen Kupfers erhalten. **Gmelin** erhielt aus zwey Theilen Kupfer und einem Theile Bley, unter Kohlengestiebe geschmolzen, ein gleichförmiges Gemisch, das zähe war, aber eher eine blässere, als höhere Farbe erhalten hatte.

Ueber die Verbindungen des Bleyes mit Kupfer, von **Gmelin**; in **Crells chem. Annal.** 1792. B. I. S. 324 ff.

§. 2843.

In Ansehung der Stufenfolge der Verwandtschaft des Bleyes und Kupfers zu den Säuren auf nassem Wege widersprechen sich noch die Beobachtungen der Chemisten. Nach **Bergman** ist das erstere näher mit den Säuren verwandt, als das letztere. — Gegen den Schwefel und die Schwefelalkalien hat aber das Kupfer auf trocknem Wege eine stärkere Verwandtschaft, als das Bley.

§. 2844.

Der **Wismuth** benimmt dem Kupfer, womit man ihn zusammensetzt, einen Theil seiner Farbe, macht es bleichroth und spröde. Das Gemisch behält nach Gel-

lert die Dichtigkeit, die es der Berechnung zufolge haben müßte (§. 2200.). Die abgesonderten Bruchstücke des Gemisches zeigen eine cubische Form. In einer hinlänglich starken Hitze unterm Zutritt der Luft verschlackt sich der Wismuth, und da er dann auch andre unedle Metalle mit verglast, so könnte man sich allerdings auch des Wismuthes statt des Bleyes zum Abtreiben des Goldes und Silbers vom Kupfer bedienen. Nach Sage erfordert das letztere dazu vom Wismuth nur 4 Theile. Es ist indessen nicht gewöhnlich, denselben anzuwenden.

§. 2845.

Das Kupfer ist den Säuren näher verwandt, als der Wismuth, und schlägt letztern aus seiner Auflösung nieder. Auch vom Schwefel scheidet das Kupfer auf trockenem Wege den Wismuth ab.

§. 2846.

Nickelmetall und Kupfer schmelzen etwas schwer zusammen, und geben eine röthliche Masse, die noch ductil ist. Nach **Bergman** ist das Nickelmetall auf nassem Wege den Säuren, und auf trocknem dem Schwefel näher verwandt, als das Kupfer.

* * *

Eman. Swedenborgii regnum subterraneum sive minerale, de cupro et aurichalco, Dresd. 1734. fol. Gesammelte Merkwürdigkeiten vom Kupfer; im neuen Hamb. Magaz. B. XV. S. 133. Naturgeschichte des Kupfers, oder Anleitung zu dessen Kenntniß, Bearbeitung und Gebrauch, von Fr. Joh. Herrmann, Theil I. Petersburg 1793. 8.

Arsenikmetall.

§. 2847.

Das **Arsenikmetall** (Arsenicum) ist ein sprödes unedles Metall, das auch nicht selten gediegen unter dem sehr uneigentlichen Namen des **Scherbenkobalts** oder **Fliegensteins** vorkommt. Es ist von einer Mittelfarbe zwischen zinnweiß und bleygrau auf dem frischen Bruche; allein es läuft an der Luft sehr bald, erst gelblich, und dann schwarz, an, wird unscheinbar und verliert allen metallischen Glanz. Das eigenthümliche Gewicht des Gediegen-Arseniks ist, nach **Brisson**: 5,725 bis 5,763; das des geschmolzenen Arsenikmetalls aber, nach **Bergman**: 8,310. An Härte scheint es das Kupfer zu übertreffen; allein seine Dehnbarkeit ist so geringe, oder seine Sprödigkeit so groß, daß es unter dem Hammer sehr leicht zu Pulver wird.

Das Arsenikmetall findet sich natürlich:

I. Gediegen.
  1) Gediegen Arsenik.
  2) Mispikel (Arsenikkies). (Arsenik mit Eisen.)
  3) Weißerz. (Arsenik mit Eisen und wenigem Silber.)

II. Oxydirt.
  4) Natürliches Arsenikoxyd.

III. Geschwefelt.
  5) Rauschgelb.
    a) Gelbes. (Operment.)
    b) Rothes.

§. 2848.

Das Arsenikmetall ist im Feuer flüchtiger, als irgend eine andere metallische Substanz, und läßt sich in verschlossenen Gefäßen ganz aufsublimiren. Wenn dies bey einer gelinden und allmählig verstärkten Hitze geschehen ist, so findet man den aufsublimirten Arsenik mehr

oder weniger metallisch crystallisirt, und zwar in Octaedren oder auch vierseitigen Säulen.

§. 2849.

Das Arsenikmetall oxydirt sich ferner beym Zutritt der Luft in der Hitze leichter, als jedes andere Metall; es geschiehet schon, ehe es schmelzt; ja es kann deswegen nicht eigentlich an der Luft geschmolzen werden. Bey einer Hitze von 356 Graden des Fahr. Thermometers giebt es in offenen Gefäßen schon einen sichtbaren Rauch von sich. Wenn man aber den Arsenik schnell in die Glühehitze bringt, ohne ihn allmählig und stufenweise zu erwärmen, so entzündet er sich mit einer weißlich-bläulichten und dunkeln Flamme, die einen sehr weißen dicken Rauch von einem eigenen knoblauchsähnlichen Geruche verbreitet, der sich an kalte Körper als ein weißes Sublimat ansetzt, und **weißer Arsenik**, besser **weißes Arsenikoxyd** (Arsenicum album, Arsenicum oxydatum album, *Oxyde d'arsenic blanc*) genannt wird.

§. 2850.

Das weiße Arsenikoxyd wird nur höchst selten natürlich gefunden (§. 2847. Anm.); das verkäufliche wird im Großen durch Rösten der Arsenikkiese, theils auch als ein Nebenproduct bey dem Rösten des Kobalterzes, in einer Art gewölbten Ofens, mit welchem eine sehr lange gekrümmte bretterne Esse, der **Giftfang**, verbunden ist, aufgefangen. Dasjenige Arsenikoxyd, welches nur sehr unvollkommen oxydirt ist, sieht grau aus, ist locker vom Zusammenhang, und führt den Namen der **Arsenikblumen** oder des **Giftmehls**; dasjenige hingegen, welches stärker oxydirt ist, sieht weiß aus, und hat auch, wenn es sich an dem heißesten und dem Orte ansetzte, welcher dem Ofen am nächsten war, durch eine Art von Schmelzung gleichsam ein glasartiges Ansehen bekommen. Dieses

ses weiße Arsenikoxyd in derben Stücken ist dicht, schwer, von einer mattweißen Farbe, und hat viel Aehnliches mit der weißen Emaille. Man erhält es auch, wenn man die grauen oder weißen lockern Arsenikblumen nochmals bey einem starken Feuer, gewöhnlich bey einem Zusatz von etwas Pottasche, sublimirt; und zwar ist es anfangs durchsichtig und **glasartig**, wird aber an der Luft bald undurchsichtig. Er bildet auch nicht selten platte vierseitige Crystalle mit abgestumpften Ecken. Nach **Bergman** ist das eigenthümliche Gewicht des weißen Arseniks im lockern Zustande: 3,706, des glasartigen aber: 5000.

Lehmanns Cadmiologie, Th. I. S. 56.

§. 2851.

Der weiße Arsenik ist freylich als das **Oxyd des Arsenikmetalles** anzusehen; aber er besitzt so auszeichnende Eigenschaften, daß sie ihn zur einzigen in seiner Art machen. Alle andere Metalloxyde, auch selbst von den flüchtigsten Metallen, wie vom Quecksilber, Wismuth, Zink, sind feuerbeständig; der weiße Arsenik hingegen ist im Feuer flüchtig, und läßt sich nicht allein, wie schon gemeldet ist, in verschlossenen Gefäßen aufsublimiren, sondern verwandelt sich auch in der Hitze an der freyen Luft in jenen nach Knoblauch riechenden Rauch. Die dazu erforderliche Hitze ist etwas größer, als die zur Verflüchtigung des Arsenikmetalls nöthig ist (§. 2849.), und beträgt wenigstens 383° Fahrenh.

§. 2852.

Das weiße Arsenikoxyd besitzt einen scharfen süßlichen langsam entstehenden Geschmack, und löst sich gänzlich im Wasser auf. Nach **Bergmans** Versuchen braucht das weiße Arsenikoxyd bey der mittlern Temperatur des Wassers 80, vom kochenden aber nur 15 Theile zu seiner

Auflösung. Das einmal in der Hitze aufgelöste Arsenikoxyd bleibt aber in einer weit größern Menge in dem abgekühlten Wasser zurück, als dies sonst für sich auflösen kann. Die Auflösung ist klar und ohne alle Farbe: raucht man sie ab, so crystallisirt sich das Arsenikoxyd in Gestalt kleiner dreyseitiger Pyramiden. Auch im Weingeiste löst sich das weiße Arsenikoxyd auf, und erfordert von demselben beym Sieden 70 bis 80 Theile.

§. 2853.

Diese wässerigte Auflösung des weißen Arsenikoxyds färbt die blaue Lackmustinctur kaum bemerkbar roth, den Veilchensaft grün, braust aber nicht mit kohlensauren Alkalien und Erden auf.

§. 2854.

Durch den auffallenden Geschmack, durch den starken Geruch seines Dampfes, und besonders durch seine große Auflöslichkeit im Wasser und Weingeist unterscheidet sich das weiße Arsenikoxyd noch mehr von andern Metallkalken; so daß mehrere Chemisten und Mineralogen schon längst bewogen wurden, ihn unter die Classe der Salze zu setzen, und eine Säure in ihm anzunehmen. **Macquer** zeigte in den Jahren 1746 und 1748 in den mit dem Arsenik bekannt gemachten Versuchen die salzartige saure Natur desselben näher; aber **Scheele** und **Bergman** bewiesen erst im Jahre 1775 die Eigenthümlichkeit und die Darstellung einer reinen Säure aus weißem Arsenik aufs deutlichste.

§. 2855.

Der weiße Arsenik ist nemlich nur unvollkommen oxydirt; er ist fähig, noch mehr Sauerstoff aufzunehmen, so daß er nun weit auflöslicher im Wasser, feuerbeständig in der Hitze wird, und alle Eigenschaften einer wirklichen

lichen Säure zeigt. Da diese **Arsenikſäure** (Acidum arſenicicum, *Acide arſenique*) mit Recht eine eigenthümliche des Mineralreichs ausmacht, die nach unſerm bisher befolgten Plane in dem Vorhergehenden bey den andern mineraliſchen Säuren noch nicht erwähnt werden konnte; ſo verdient ſie hier eine eigene Betrachtung. Wir wollen aber erſt den Arſenik als Metall, und den weißen Arſenik als das Oxyd deſſelben nach der bisher bey den übrigen Metallen beobachteten Ordnung, betrachten, und nachher die Säure des Arſeniks in ihren Eigenſchaften und Verhältniſſen, als Säure unterſuchen. Weißer Arſenik und Arſenikſäure unterſcheiden ſich wie ſchwefligte Säure und Schwefelſäure, oder jener iſt **unvollkommene** (Acidum arſenicoſum), dieſe **vollkommene Arſenikſäure** (Acidum arſenicicum).

§. 2856.

Der weiße Arſenik läßt ſich durch brennbare Dinge zum Arſenikmetall herſtellen; da er aber im Feuer ſo flüchtig iſt, ſo ſind dabey andere Handgriffe, als bey den übrigen Metallen, nöthig. Man kann zu dieſem Endzwecke den weißen, fein gepulverten Arſenik mit Seife, oder mit Baumöl vermengen, bis er die Conſiſtenz eines feſten Teiges hat, und dann aus einer gläſernen Retorte im Sandbade bey einem anfangs mäßigen und nachher zu verſtärkenden Feuer ſublimiren, ſo ſetzt ſich der metalliſche Arſenik oben im Gewölbe an. Gemeiniglich iſt derſelbe nicht durchgehends vollkommen metalliſirt, und zum Theil mit einer rußigten Materie überſetzt. Man muß ihn dann nochmals von neuem entweder für ſich allein, oder mit etwas Kohlenſtaub gemengt, ſublimiren. Statt des Oeles kann man ſich auch ſehr gut des ſchwarzen Fluſſes zu gleichen Theilen bedienen.

Macquers chym. Wörterb. Th. I. S. 238. Wallerius phyſ. Chym. Th. II. S. 129.

§. 2857.

§. 2857.

Nicht so rein und gut erhält man das Arsenikmetall durchs Schmelzen aus weißem Arsenik und brennbarhaltigem Körper, indem man z. B. gleiche Theile weißen Arsenik, Seife und Kali, nebst etwas Eisen- oder Kupferfeile, vermengt, in einem bedeckten Schmelztiegel so geschwind als möglich schmelzt, und sogleich ausgießt.

§. 2858.

Das **Wasser** löst von dem völlig metallischen Arsenik nichts auf; auf den an der bloßen Luft oxydirten wirkt es aber schon merklicher, und immer um desto stärker, je vollkommener er oxydirt worden ist.

Arsenik-Wasserstoffgas.

§. 2859.

Das Hydrogengas löset den Arsenik auf, und bildet damit das **Arsenik-Wasserstoffgas** (Gas hydrogenico-arsenicatum, *Gas hydrogène arseniaté*). **Scheele**, welcher zuerst diese gasförmige Verbindung entdeckt hat, erhielt sie bey Auflösung des Zinks in Arsenikſäure. **Proust** zeigte, daß man dieses Gas leichter und reichlicher erhalte, wenn man Zink, mit weißem Arsenik versetzt, mit verdünnter Schwefelsäure übergießt. Nach **Trommsdorf**, welcher sich um die nähere Kenntniß dieses Gases verdient gemacht hat, erhält man es am vollkommensten, wenn man 4 Theile Zink mit einem Theile weißen Arsenik vermengt, und in einer Entbindungsflasche mit concentrirter Schwefelsäure, die mit 2 Theilen Wasser verdünnt ist, übergießt. Ueberhaupt aber wird es in allen Fällen erhalten, wo Wasserstoffgas aus arsenikhaltigen Gemengen entbunden wird.

§. 2860.

§. 2860.

Das Arsenik-Wasserstoffgas ist permanent elastisch, völlig durchsichtig, und verbreitet einen stinkenden knoblauchartigen Geruch. Vom Wasser wird es nicht aufgelöset. Hineingetauchte brennende Körper verlöschen darin. Das Gas selbst aber wird entzündet, und brennt mit schwacher weißer Flamme, die einen stinkenden weißen Rauch verbreitet, der sich als weißer Arsenik anlegt. In einem Glase mit enger Mündung senkt sich die Flamme langsam hinab, und die Seitenwände werden inwendig mit metallisch glänzendem Arsenik überzogen. Es ist etwas über die Hälfte leichter, als die gemeine Luft. In 5 bis 6 Cubikzollen desselben ist ein Gran Arsenikmetall enthalten. Die Metallauflösungen werden durch das Arsenik-Wasserstoffgas zersetzt. Gold und Silber z. B. werden dadurch schwarz, und zum Theil mit Metallglanze, gefällt.

Uebrigens darf ja nicht aus der Acht gelassen werden, daß das Einathmen dieses Gases tödtlich sey, und daß man sich daher aufs sorgfältigste dagegen zu hüten habe.

C. W. Scheele sämmtl. phys. u. chemische Werke, herausgegeben von Hermbstädt. 2. B. S. 137. Allgem. Journ. der Chemie. 8. B. S. 485. *Neue Schriften der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin.* 4. B. S. 370 u. f.

Arsenik mit Säuren.

§. 2861.

Die Schwefelsäure greift nur, wenn sie concentrirt ist, und in der Hitze das Arsenikmetall an. Bringt man sie nemlich damit in einer Retorte zum Sieden; so geht sie als schwefligtsaures Gas fort, und es sublimirt auch wol etwas wirklicher Schwefel. Das, was zurückbleibt, hat die Natur des weißen Arseniks. Der weiße

Arse-

Arsenik wird zwar von der concentrirten Schwefelsäure beym Kochen in etwas aufgelöst; fällt aber beym Erkalten in Gestalt crystallinischer Körner wieder heraus, welche sich aber nicht als **schwefelsaurer Arsenik, Arsenikvitriol** (Arsenicum sulphuricum, *Sulfate d'arsenic*), sondern als unveränderter weißer Arsenik, verhalten. Ueberhaupt ist schon aus der sauersalzigten Natur des Arsenikoxyds zu schließen, daß es sich nicht so, als andere Metalloxyde, mit den Säuren zu Arsenikſalzen verbinden könne.

§. 2862.

Wenn man 2 Theile concentrirte Schwefelsäure über 1 Theil weißen Arsenik wiederholt abzieht, und die Retorte zuletzt bis zum Glühen erhitzt; so findet man, daß die zurückbleibende Masse sich nicht mehr wie weißer Arsenik sublimirt, sondern vielmehr zu einer crystallinischen Masse schmelzt, die an der Luft bald unscheinbar wird, die Feuchtigkeit anzieht und zu einer sauren Feuchtigkeit zerfließt. Diese Veränderung des weißen Arseniks rührt von der vollkommnern Oxydirung desselben durch die Schwefelsäure her, wobey sich die sauersalzigte Natur des Arsenikoxyds immer mehr bildet. Doch kann man auf diese Art nach **Bergman** schwerlich die Säure ganz vollkommen darstellen. Vor dem Löthrohre sowohl, als beym Zusatz von Kohlenstaub in der Hitze, verwandelt sich dieses durch Schwefelsäure mehr veränderte und feuerbeständige Arsenikoxyd bald wieder in flüchtigen weißen Arsenik.

§. 2863.

Die Salpetersäure oxydirt in der Hitze den metallischen Arsenik ebenfalls mit Lebhaftigkeit, und verwandelt ihn in weißen Arsenik, wobey die Säure als Salpetergas, und zuletzt als Stickgas, entweicht. Der weiße

Arse-

Arsenik löst sich aber in mehr zugesetzter verdünnter Salpetersäure durch Hülfe der Wärme auf, und crystallisirt sich nach dem Abdunsten und Abkühlen in meist unverändertem Zustande wieder. Ein wirklicher **salpetersaurer Arsenik** (Arsenicum nitricum, *Nitrate d'arsenic*) findet daher nicht Statt.

§. 2864.

Wegen der sauersalzigten Beschaffenheit des Arsenikoxyds können die Alkalien denselben aus den Auflösungen in Säuren, welche ihn oxydiren, freylich nicht so niederschlagen, als sie es bey andern metallischen Solutionen thun können, weil das vollkommenere Arsenikoxyd entweder sich mit dem Alkali selbst zu einem wirklich aufgelösten Neutralsalze vereinigt, oder wenn es abgeschieden wird, auflöslich in der wässerigen Flüssigkeit bleibt.

§. 2865.

Die concentrirte Salpetersäure oxydirt den weißen Arsenik stärker, und versetzt ihn in den Zustand einer wirklichen Säure, welche als Arsenikſäure zurückbleibt, wenn jene Säure in der gehörigen Menge und bis zur Trockniß darüber abgezogen wird.

§. 2866.

Die gewöhnliche Salzsäure greift das Arsenikmetall nicht an, und die concentrirte hat nur im Sieden einige Wirkung auf ihn, wobey sich ein stinkendes, arsenikhaltiges Wasserstoffgas entbindet. Von dem weißen Arsenik kann die letztere hingegen beym Kochen den dritten Theil ihres Gewichtes in sich nehmen. Aus der concentrirten salzsauren Auflösung scheiden sich beym Erkalten kleine weiße Crystalle ab, die jedoch nicht als wirklicher **salzsaurer Arsenik** (Arsenicum muriaticum, *Muriate d'ar-*

d'arsenic) zu betrachten sind, sondern ebenfalls aus unverändertem weißen Arsenik bestehen.

§. 2867.

Wenn man einen Theil weißen Arsenik mit drey Theilen Kochsalz und anderthalb Theilen rothgebrannten Vitriol genau vermengt, und aus einer Retorte im Sandbade destillirt, so geht eine dickliche, durchsichtige braune Feuchtigkeit über, und nebst derselben eine dünnere, gelbe und durchsichtige Flüssigkeit, in welcher jene zu Boden sinkt. Diese dickere Flüssigkeit nennt man **Arsenikbutter** (Butyrum arsenici), die dünnere aber **Arseniköl** (Oleum arsenici). Beide sind Verbindungen der concentrirtesten Salzsäure mit dem Arsenikoxyde. Eine ähnliche concentrirte Auflösung des Arseniks in Salzsäure erhält man, wenn man Arsenikmetall mit dem doppelten Gewichte des ätzenden salzsauren Queckſilbers mischt, und aus einer Retorte destillirt.

§. 2868.

Die Arsenikbutter ist schwer und dickflüssig. Sie stößt an der Luft weiße, fast erstickend riechende, Dämpfe, welche arsenikhältiges salzsaures Gas sind, aus, zieht die Feuchtigkeiten daraus an; wird dann trübe und zersetzt. Mit Wasser läßt sie sich nicht vermischen, ohne sogleich getrübt zu werden, und ohne einen weißen Niederschlag abzusetzen, der zwar größtentheils weißer Arsenik ist, aber doch noch nach **Bergman** einige Salzsäure bey sich hat, weil er bey seiner Destillation aus einer Retorte, auch nach dem sorgfältigsten Aussüßen, doch noch etwas Arsenikbutter liefert. Wenn man die Arsenikbutter in einem gläsernen Fläschchen mit einem Stöpsel leicht verstopft, so setzt sie mit der Zeit crystallinisches Arsenikoxyd ab. Merkwürdig ist es, daß die Salzsäure nur sehr schwer, und nur in einer bestimmten Menge die Arsenik-

butter

butter aufnimmt, da sie doch dasselbige Menstruum ist, welches das Arsenikoxyd in der letztern bey sich hat. Wenn die Salzsäure sehr verdünnt und wäßrig ist, so schlägt sie auch, wie das Wasser, die Arsenikbutter nieder.

§. 2869.

Das Arseniköl (§. 2867.) ist, wie die Arsenikbutter, eine Verbindung des Arsenikoxyds mit der Salzsäure, nur weniger concentrirt; oder eine mehr verdünnte Arsenikbutter. Die Entstehung desselben läßt sich aus den eben angeführten Wirkungen der Salzsäure auf die Arsenikbutter leicht erklären. Das Arseniköl läßt sich mit Wasser ebenfalls nicht vermischen, ohne einen weißen Niederschlag abzusetzen; wohl aber mit der Salzsäure in allen Verhältnissen. Es braust mit den kohlensauren Alkalien auf; und setzt durch die Ruhe beym unmerklichen Abdunsten Crystalle des Arsenikoxyds ab.

§. 2870.

Wenn man etwas gepulverten weißen Arsenik in eine mit oxygenirter Salzsäure gefüllte, und mit einem eingeriebenen Stöpsel versehene, gläserne Flasche schüttet, so erhält man in kurzer Zeit und mit leichter Mühe eine wahre Arsenikbutter. Der metallische Arsenik entzündet sich in der elastischen oxygenirten Salzsäure.

§. 2871.

Wenn man zu der Auflösung des weißen Arseniks in siedender concentrirter gewöhnlicher Salzsäure, dreymal soviel concentrirte Salpetersäure, als Arsenik in der Auflösung enthalten ist, schüttet, so entwickelt sich noch eine beträchtliche Menge Salpetergas. Destillirt man nun das Gemisch bis zur Trockniß und zum dunkeln Glühen ab, so bleibt der Arsenik vollkommen oxydirt, als

Arsenikſäure, zurück. Hieraus läßt ſich auch erklären, warum die ſalpetergeſäuerte Salzſäure den metalliſchen Arſenik ſowohl, als den weißen Arſenik ſo gut auflöſt, und ohne ſich damit zu cryſtalliſiren.

§. 2872.

Die Flußſäure löſt den metalliſchen Arſenik nicht auf, mit dem Arſenikoxyde aber verbindet ſie ſich zu cryſtalliniſchen Körnern, einem wirklichen **flußſauren Arſenik** (Arſenicum fluoricum, *Fluate d'arſenic*), der aber ſonſt noch nicht hinreichend unterſucht iſt.

§. 2873.

Die Boraxſäure löſt auf naſſem Wege zwar nicht den metalliſchen Arſenik, aber doch den weißen Arſenik, auf. Auch auf trocknem Wege läßt ſich dieſe Verbindung nach **Reuß** verfertigen. Dieſe letztgedachte Vereinigung aus gleichen Theilen Boraxſäure und Arſenik iſt im Waſſer auflöslich, und die Auflöſung läßt den **boraxſauren Arſenik** (Arſenicum boracicum, *Borate d'arſenic*) theils als Pulver, theils in äſtigen Spießchen wieder fallen, wenn man ſie abraucht.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der theoret. und prakt. Chemie, Th. II. S. 237 f. *Reuſs de ſale ſedativo*, S. 30.

§. 2874.

Die Phosphorſäure greift den metalliſchen Arſenik wenig oder gar nicht an; den weißen Arſenik aber löſt ſie völlig auf, und cryſtalliſirt ſich damit nach **Bergman** zu einem **phosphorſauren Arſenik** (Arſenicum phosphoricum, *Phosphate d'arſenic*), der ſich im Waſſer ſchwer auflöſen läßt. Im Feuer läßt dies Salz den weißen Arſenik wieder fahren.

§. 2875.

§. 2875.

Die Weinsteinsäure löst vom metallischen Arsenik wenig oder nichts auf; mit dem weißen Arsenik und Wasser gekocht verbindet sie sich aber zu einem crystallisirungsfähigen **weinsteinsauren Arsenik** (Arsenicum tartaricum, *Tartrite d'arsenic*), der erst noch eine nähere Untersuchung verdient.

§. 2876.

Die Sauerkleesäure greift nach **Bergman** beym Digeriren mit Wasser den metallischen Arsenik kaum an; aber den weißen Arsenik löst sie, selbst ohne Beyhülfe der Wärme, auf, und bildet damit nach dem Abrauchen prismatische Crystalle eines **sauerkleesauren Arseniks** (Arsenicum oxalicum, *Oxalate d'arsenic*), welche, in gelinder Hitze geschmolzen, die überflüssige Säure fahren lassen, und dabey schöne Vegetationen bilden. Dies Salz läßt sich im Weingeiste sowohl, als im Wasser, leicht auflösen; färbt die Lackmustinctur roth; läßt sich bey gelindem Feuer subliminen, aber in einer stärkern Hitze erhebt sich zuerst die zerstörte Sauerkleesäure, und dann der weiße Arsenik.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 270.

§. 2877.

Die Essigsäure hat auf den metallischen Arsenik keine Wirkung, aber den weißen Arsenik löst sie beym Digeriren und Kochen auf, und liefert damit nach **Bergman** einen **essigsauren Arsenik** (Arsenicum aceticum, *Acetate d'arsenic*) in crystallinischen Körnern, der sich im Wasser schwer auflöst.

§. 2878.

Den **bernsteinsauren Arsenik** (Arsenicum succinicum, *Succinate d'arsenic*), den **zitronensauren Ar-**

senik (Arsenicum citricum, *Citrate d'arsenic*), und den **äpfelsauren Arsenik** (Arsenicum malicum, *Malate d'arsenic*) kennt man noch nicht.

§. 2879.

Die Benzoesäure greift nach **Trommsdorff** den metallischen Arsenik sehr langsam an; der weiße Arsenik löst sich aber darin geschwinder auf, und liefert damit ein Salz, **benzoesauren Arsenik** (Arsenicum benzoicum, *Benzoate d'arsenic*), das sich in langen, feinen Crystallen büschelförmig crystallisirt, einen sauren und stechenden Geschmack hat, an der Luft etwas verwittert, sich im heißen Wasser leicht auflöst, beym Erkalten aber daraus wieder anschießt.

§. 2880.

Die Kohlensäure verbindet sich mit dem Arsenikoxyde nicht, und das kohlensaure Wasser kann weder den metallischen, noch den oxydirten Arsenik stärker auflösen, als gemeines Wasser thut.

§. 2881.

Die Galläpfeltinctur bringt nach den Bemerkungen der Dijoner Chemisten keine Veränderung in der Auflösung des Arseniks zuwege. Der **gallussaure Arsenik** (Arsenicum gallaticum, *Gallate d'arsenic*) ist noch nicht bekannt.

Morveau ꝛc. Anfangsgr. Th. III. S. 311.

§. 2882.

Die Blutlauge, wenn sie gereiniget ist, schlägt aus der Auflösung des Arseniks in salpetergesäuerter Salzsäure einen häufigen weißen Bodensatz nieder, der in vielem Wasser auflöslich ist, und bis zur Trockniß abgeraucht eine halbdurchsichtige Masse liefert. Wahrscheinlich

lich ist dies **blausaurer Arsenik** (Arsenicum zootinicum, *Prussiate d'arsenic*), und verdient noch nähere Untersuchung.

Bergman opusc. Vol. II. S. 388.

§. 2883.

Da die Auflösungen des Arseniks in den Säuren überhaupt unvollkommen, und mehr Vermischungen einer Säure mit einer andern, als metallische Mittelsalze sind, so läßt sich auch die Stufenfolge der Verwandtschaft der verschiedenen sauren Auflösungsmittel gegen den Arsenik schwerlich festsetzen. Daß die Schwefelsäure der Salzsäure nachstehe, erhellet nach **Bergman** daraus, daß die Auflösung des weißen Arseniks in der erstern mit der letztern versetzt, und bey gelinder Wärme destillirt, Arsenikbutter giebt. Die Sauerkleesäure treibt nach eben diesem Chemisten auch die Schwefelsäure vom Arsenik auf nassem Wege aus. Die Stellen der übrigen Säuren gegen einander sind aber noch zweifelhaft.

Bergman opusc. Vol. III. S. 461.

Arsenik und einige andere Körper.

§. 2884.

Die feuerbeständigen Alkalien greifen auf nassem Wege das Arsenikmetall nicht merklich an, auf den weißen Arsenik aber wirken sie sehr kräftig. Wasser, worin vorher ätzendes Kali bis zur Sättigung aufgelöst worden ist, löst in der Hitze von dem fein gepulverten weißen Arsenik so viel auf, daß eine ganz dicke, kaum noch flüssige, zähe Materie daraus entsteht, welche einen widerlichen Geruch besitzt, und in der Kälte hart und spröde wird. **Macquer** hat derselben den Namen **Arsenikleber** (Hepar arsenici) gegeben. Man könnte sie **unvollkommen arsenikfaures Kali** (Kali arsenicosum, *Oxyde arsenical*

senical de Potasse) nennen. An der Luft zieht diese Materie nach und nach die Feuchtigkeit an, und zerfließt. Sie läßt sich nicht crystallisiren und löst sich im Wasser sehr leicht auf. Die Säuren zersetzen sie größtentheils, und der weiße Arsenik fällt wieder nieder. Das ätzende Natrum giebt ähnliche Erscheinungen; die Auflösung damit ist aber doch crystallisirbar (**unvollkommen arseniksaures Natrum**, Natrum arsenicosum, *Oxyde arsenical de soude*). Im starken Feuer verfliegt fast aller Arsenik aus der Verbindung unter dem eigenthümlichen Knoblauchsgeruch; ein Theil aber, welcher vollkommen oxydirt worden ist, bleibt doch mit dem Alkali figirt zurück.

§. 2885.

Auf trocknem Wege schmelzt der weiße Arsenik mit den ätzenden feuerbeständigen Alkalien zusammen, und vereinigt sich damit zu einem feuerbeständigen Körper. Das Kali kann nach **Bergman** zwey Theile, das Natrum aber drey Theile des weißen Arseniks, auf diese Art figiren.

§. 2886.

Das Ammonium löst, wo nicht den metallischen Arsenik, doch den weißen beym Digeriren auf; und wenn es zwey- bis dreymal über weißen Arsenik bis zur Trockniß abgezogen wird, so wird es so fest damit vereiniget, daß die Zusammensetzung die Schmelzung erträgt, ohne zersetzt zu werden. Die Auflösung des weißen Arseniks in Ammonium läßt auch beym Zusatz der Säure keinen weißen Arsenik fallen, und dieser scheint also darin schon vollkommener oxydirt zu seyn, als in den feuerbeständigen Alkalien.

§. 2887.

§. 2887.

Die gebrannte Kalk- und Baryterde figiren den weißen Arsenik im Feuer ebenfalls, und verbinden sich damit in der Schmelzhitze zu einer glasigten, an der Luft aber bald unscheinbar werdenden, Masse. Auf nassem Wege löst das Kalkwasser etwas vom weißen Arsenik beym Kochen auf, was durch Säuren daraus wieder gefället werden kann. Weder die Talkerde, noch die Thonerde, noch die Kieselerde, können für sich allein den weißen Arsenik im Feuer figiren. Durch Zusatz von Kalkerde oder feuerbeständigen Alkalien verbindet er sich aber damit, und befördert ihren Fluß. Die mit etwas Arsenik gemachten Gläser (§. 347.) sind zwar schön und hell; aber sie verlieren gern mit der Zeit ihre Durchsichtigkeit. Der Braunstein verdient daher doch vor dem Arsenik Vorzüge, weil er nicht nachher den Fehler hervorbringt, als dieser.

Kunkels Glasmacherkunst, S. 161.

§. 2888.

Die fetten Oele lösen den metallischen Arsenik im Kochen auf, und geben damit eine schwarze, pflasterartige Masse. Noch leichter verbinden sie sich mit dem weißen Arsenik, den auch die ätherischen Oele auflösen sollen. Seine Auflösung im Weingeiste ist schon oben (§. 2852.) erwähnt.

§. 2889.

Wenn man metallischen Arsenik auf glühenden Salpeter trägt, so entsteht eine ziemlich lebhafte Verpuffung. Aber auch der weiße Arsenik bringt auf eben diese Art ein heftiges Aufbrausen und Aufschwellen hervor, und beweist dadurch, daß er nur unvollkommenes Oxyd ist. Wenn man gleiche Theile weißen Arsenik und Salpeter mit ein-

ander vermengt und in einen glühenden Schmelztiegel trägt, und nachdem das Aufbrausen vorüber ist, noch eine Zeitlang im Fluß erhält, und dann ausgießt, so bekömmt man eine Materie, die klar, wie Glas, ist, an der Luft aber Feuchtigkeiten anzieht, und zu einem kalischen Liquor zerfließt, und sich nicht crystallisiren läßt. Diese Materie heißt **durch Salpeter fixirter Arsenik** (Arsenicum nitro fixatum). In dieser Operation wird der weiße Arsenik vollkommen oxydirt, und bleibt als feuerbeständige Arsenikſäure mit dem Kali des Salpeters zurück.

§. 2890.

Wenn man hingegen gleiche Theile weißen Arsenik und Salpeter mit einander vermengt aus einer gläsernen Retorte im Sandbade mit leicht vorgekütteter Vorlage, worin etwas Wasser vorgeschlagen ist, unter allmähliger Verstärkung der Hitze so lange destillirt, bis keine rothe Dämpfe mehr übergehen, und endlich die Retorte glühet, so bleibt in derselben ein weißes, geschmolzenes, feuerbeständiges Salz zurück, das an der Luft nicht zerfließt; die übergehende Säure ist salpetrigte Säure.

§. 2891.

Schon **Glauber** erwähnte dieser Zersetzung des Salpeters durch Arsenik; und nachher **Stahl** und **Kunkel**; und da bey einem gehörigen Verhältnisse des vorgeschlagenen Wassers die übergezogene Salpetersäure blau aussieht, so machte man von demselben ehemals sehr viel Wesen unter dem Namen des **blauen Scheidewassers** (Aqua fortis coerulea); allein jede andere unvollkommene, oder mit Salpetergas geschwängerte, Salpetersäure liefert mit Wasser im gehörigen Verhältnisse vermischt, diese blaue Farbe. Der erste, welcher den Rückstand dieser

dieser Destillation einer nähern Prüfung unterwarf, war **Macquer.**

Glauber's philosoph. Oefen, Th. II. Kap. 46.; in seinen *operib.* Th. II. Frankf. 1659. 4. S. 85.

§. 2892.

Wenn man nemlich nach diesem Chemisten den erwähnten Rückstand der Destillation des Salpeters mit weißem Arsenik (§. 2890.) in heißem Wasser auflöst, durchseihet und abraucht, so erhält man ein Salz in vierseitigen, prismatischen Crystallen, mit vierseitigen, pyramidalischen Endspitzen, deren Flächen auf den Flächen der Säulen aufsitzen, welches von Macquer **arsenikalisches Mittelsalz** (Sal neutrum arsenicale) genannt wurde.

§. 2893.

Dies Salz löst sich im Wasser weit leichter auf, als der weiße Arsenik; im warmen Wasser häufiger als im kalten; ist an der Luft beständig; braust weder mit Säuren, noch mit Alkalien; ändert den Veilchensaft nicht; röthet aber die Lackmustinctur; verglast sich dem Ansehen nach im Feuer, ohne zersetzt zu werden, und läßt sich dann wieder im Wasser auflösen. Sobald es aber mit brennbaren Dingen geglühet wird, so entwickelt sich sogleich der Rauch des weißen Arseniks; und mit genugsamer Menge Kohlenstaub in einer Retorte sublimirt, giebt es Arsenikmetall.

§. 2894.

Schon die Beschaffenheit dieses Salzes und die Umstände bey seiner Entstehung hätten die Chemisten überzeugen können, daß nicht sowohl eine eigene Säure mit der Grundlage des Arseniks vereiniget sey; zumal da man fand, daß beym Zusatz einer Säure zur Auflö-

sung des Arsenikmittelsalzes kein Niederschlag entstand; als vielmehr, daß der weiße Arsenik selbst eine unvollkommene Säure sey, welche durch die Salpetersäure nun erst zur vollkommenern Säure werden, und das Kali völlig neutralisiren könne.

§. 2895.

Das Macquersche Arsenikmittelsalz ist also ein wirkliches Neutralsalz, nemlich **arsenikſaures Kali** (Kali arsenicicum, *Arseniate de potasse*), und es unterscheidet sich von der Arsenikleber (§. 2884.) dadurch, daß in ihm die vollkommene Arsenikſäure, in dieser aber der weiße Arsenik, also unvollkommene Arsenikſäure, mit dem Kali vereiniget ist; und hieraus läßt sich auch leicht der Unterschied des Verhaltens zwischen beiden beurtheilen. Daß das erstere durch keine Säure zersetzt werde, ist nur in so fern wahr, in so fern kein sichtbarer Niederschlag entsteht; man muß aber überlegen, daß die abgeschiedene Arsenikſäure wegen ihrer großen Auflöslichkeit aufgelöst bleibt.

§. 2896.

Noch ist der merkwürdige Unterschied zwischen dem durch Salpeter fixirten Arsenik (§. 2889.) und dem Macquerschen Arsenikmittelsalze zu erklären. Beide scheinen zwar auf einerley Art entstanden zu seyn; allein man muß erwägen, daß bey der Heftigkeit der Einwirkung der Hitze beym Verpuffen des Arseniks mit dem Salpeter im Freyen ein beträchtlicher Antheil des erstern mit fortgerissen wird, ehe er die Wirkung der Salpetersäure erhalten hat, und daß daher die gebildete Säure des noch übrigen Antheils nicht hinreicht, alles Kali des durch die Hitze zersetzten Salpeters zu sättigen, folglich der verpuff. und geglühete Rückstand nicht völlig neutralisirt seyn kann, sondern noch freyes ätzendes Kali enthalten müsse, das

ihn

ihn zerfließlich und uncrystallisirbar macht. Durch eine geringere Menge des zugesetzten Salpeters und durch einen gemäßigtern Feuersgrad, bey welcher der Boden des Tiegels kaum roth glühet, läßt sich das verpuffte Gemisch nach **Bergman** allerdings auch dem Arsenikneutralsalze völlig ähnlich erhalten. Zur Entstehung des crystallisirbaren arsenikſauren Kali ist allemal ein geringer Ueberschuß der Arsenikſäure nothwendig.

§. 2897.

Das salpetersaure Natrum zersetzt der weiße Arsenik, wie **Macquer** ebenfalls zuerst entdeckte, auf eine ähnliche Art, als den gemeinen Salpeter (§§. 2889. 2890.). Bey der Destillation damit zu gleichen Theilen bleibt im Rückstande ein **arsenikſaures Natrum** (Natrum arsenicicum, *Arseniate de soude*), das in dem Verhalten, und auch in der Crystallenbildung seiner Anschüsse dem vorigen völlig gleich ist; nur die Lackmustinctur nicht röthet, sondern den Veilchensaft vielmehr grün färbt.

§. 2898.

Bey der Destillation des salpetersauren Ammoniums mit gleichen Theilen weißen Arsenik erhielt **Macquer** auch eine Zersetzung des erstern. Die Salpetersäure wurde zum Theil abgeschieden, zum Theil zerlegt, und das Ammonium blieb im Rückstande mit der Arsenikſäure vereinigt zurück, und lieferte nach dem Auflösen und Abrauchen ein **arsenikſaures Ammonium** (Ammonium arsenicicum, *Arseniate d'ammoniaque*), das in der Gestalt der Crystalle den vorigen ziemlich ähnlich war. Man sollte glauben, daß diese Operation wegen der oben erwähnten Eigenschaft des salpetersauren Ammoniums viele Gefahr mit sich führe; **Pelletier** aber versichert das Gegentheil.

Fourcroy elem. de chimie, T. II. S. 425. (4 edit.)

§. 2899.

§. 2899.

Weder das schwefelsaure, noch das salzsaure, Kali und Natrum, werden durch den weißen Arsenik auf eine ähnliche Art zerlegt, als die salpetersauren Neutralsalze. Auch selbst der Salmiak wird nach **Bergman** dadurch nicht zersetzt. Das essigsaure Kali aber bringt nach **Cadet** damit eine merkwürdige Erscheinung hervor. Gleiche Theile weißer Arsenik und essigsaures Kali aus einer Retorte in eine durch Eis oder Schnee gekühlte Vorlage destillirt, gaben nemlich erst eine helle, nach Knoblauch riechende Flüssigkeit, welche den Veilchensaft roth färbte, und arsenikhaltiger Essig war, dann eine braunrothe Flüssigkeit, welche den Kolben mit einer dicken Wolke erfüllte, und einen unerträglichen Geruch, welcher alle benachbarte Körper inficirt, ausstieß. Bey fortgesetzter Arbeit stieg etwas wiederhergestellter Arsenik und ein Stoff auf, der an die Flamme des Lichts gehalten wie Schwefel brannte. Das erhaltene Gas war Arsenik-Wasserstoffgas, mit kohlensaurem Gas und gekohltem Wasserstoffgas gemischt. Die braunrothe destillirte Flüssigkeit war an der Luft rauchend, veränderte den Veilchensaft nicht, brauste mit kohlensauren Alkalien nur schwach, und gab damit einen wieder verschwindenden Niederschlag, und fällte den ätzenden Queckſilbersublimat weiß. Während dem Durchseihen der öligtdicken, in der Vorlage gesammleten, rothen, schweren Flüssigkeit, stieg aus dem sehr dicken, stinkenden Rauche, nachdem er von selbst ein wenig aufzuwallen angefangen hatte, eine schöne rosenfarbene Flamme auf, die einige Augenblicke anhielt, und also eine Art von flüssigem Phosphor vorstellte. Einige Tropfen dieser rauchenden arsenikalischen Flüssigkeit in ein Glas mit oxygenirtem salzsauren Gas getropft, bringen eine schnelle Entzündung zuwege. Bey dieser Destillation wird ein Theil des Arsenikoxyds reducirt, und der größte Theil der Essigsäure wird zersetzt;

ſetzt; wobey Waſſer, arſenicirtes und gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, und ein beſonderes Oel, gebildet wird.

Morveau, Maret und Durande a. a. O. Th. III. S. 30 ff. *Annales de chimie*, nr. 154. p. 54. Neues Journ. der Chemie, 4. B. 3. H. S. 292.

§. 2900.

Sowohl der metalliſche, als der weiße Arſenik vereinigen ſich mit dem Schwefel gern, und machen damit durch Schmelzen und Sublimiren eine gelbe oder rothe, derbe Maſſe aus, nachdem des Schwefels darin weniger oder mehr iſt (**ſchwefelhaltiger Arſenik**, Arſenicum ſulphuratum, *Sulfure d'arſenic*). Dieſe Materie heißt, wenn ſie gelb iſt, **gelber Arſenik** (Arſenicum flavum, citrinum), und wenn ſie roth iſt, **rother Arſenik, Sandarach**, auch wol **Rauſchgelb** (Arſenicum rubrum, Sandaraca); beide pflegt man auch wol unter dem Namen **Realgar** (Realgar, Riſigallum) zu begreifen. In dem rothen Arſenik ſchätzt man die Menge des Schwefels zum Arſenik gewöhnlich wie 1 : 4; in dem gelben aber wie 1 : 5. Da der Schwefel den Arſenik in etwas bindet, ſo kann man den rothen Arſenik bey einem mäßigen Feuer ſchmelzen; er wird dann durchſcheinend, und heißt in dieſem Zuſtande **Schwefel- oder Arſenikrubin**. Man findet die Verbindung des Schwefels mit dem Arſenik, in verſchiedenen Graden der Reinigkeit und verſchiedener Form, auch natürlich (§. 2847. Anm.), und dann heißt ſie **Operment** (Auripigmentum).

I. G. Lehmann animadverſiones de vera Sandaracha veterum; in den *act. mogunt.* T. II. S. 275. Ebendeſſelben Abhandl. von der Sandaracha der Alten; in ſeinen phyſ. chem. Schriften, S. 205. *I. H. Pott* diſſ. inaug. de auripigmento, Hal. 1720. 4.

§. 2901.

§. 2901.

Der gelbe Arsenik läßt sich wegen der geringen Menge des Schwefels nicht durch Schmelzen verfertigen; wol aber der rothe, wenn man metallischen Arsenik zu seiner Bereitung nimmt. Am besten und sichersten bereitet man beide im Kleinen durch Sublimation aus einem Kolben mit dem Helme. Wenn man dabey weißen Arsenik gebraucht, so wird der Schwefel durch denselben zum Theil zum schwefligtsauren Gas, und es entsteht ein sehr durchdringender Geruch. Der verkäufliche rothe und gelbe Arsenik wird im Großen gleich aus arsenikalischen Erzen durch Sublimiren bereitet, denen man, wenn sie nicht schon an und für sich Schwefel, oder nicht genug davon, bey sich führen, noch Schwefelkies, Schwefelschlacken oder Schwefelbrände, in schicklichen Verhältnissen zusetzt. Daher kömmt es, daß der verkäufliche rothe oder gelbe Arsenik, vielleicht wol immer, etwas weniges Eisen bey sich führt, und die Verhältnisse seiner Bestandtheile einigen Abänderungen unterworfen sind. Nach **Bucquet** wird der gelbe Arsenik durchs Schmelzen zum rothen; und der Grund davon scheint in der dabey vorfallenden Verflüchtigung des überflüssigen weißen Arseniks zu liegen.

Cramers Anfangsgr. der Metallurgie, B. I. S. 400.; imgl. dessen Probierkunst, S. 99. Westrumbs chemische Untersuchungen des sächsischen rothen Arseniks, in Absicht auf seine Bestandtheile und seiner künstlichen Bereitung; in seinen kl. phys. chem. Abhandl. B. I. H. I. S. 79 ff. Versuchte Bereitungsart des rothen Arseniks, von Benj. Gottl. Prätorius; in Crells chem. Annal. J. 1785. B. I. S. 408 f.

§. 2902.

Der gelbe und rothe Arsenik werden weder vom Wasser, noch vom Weingeiste angegriffen und aufgelöst. Die Salpetersäure aber, und besonders die salpetergesäuerte

säuerte Salzsäure, trennen durch Beyhülfe der Wärme den Arsenik vom Schwefel. Die erstere verwandelt in der Digestion den rothen Arsenik nur in gelben; die letztere aber zieht bey anhaltendem Digeriren allen Arsenik, auch aus dem gelben Arsenik, aus, so daß bloß der Schwefel als ein graues Pulver übrig bleibt; doch geht ein Theil des Schwefels als Schwefelwasserstoffgas mit fort.

§. 2903.

Auch die feuerbeständigen Alkalien können ein Mittel abgeben, auf trocknem Wege den Arsenik vom Schwefel zu scheiden, wenn sie in gehöriger Menge mit dem gelben oder rothen Arsenik vermengt werden. Man kann zu dem Ende den schwefelhaltigen Arsenik mit dem in wenig Wasser aufgelösten Kali zu einem Teige machen, und beides mit einem gradweise verstärkten Feuer sublimiren; wo der Arsenik in weißen Blumen aufsteigt, und das Kali zurückbleibt, das aber doch immer etwas Arsenik enthält. Nimmt man aber zu viel Kali, so wird aller Arsenik durch dasselbe figirt (§. 2885.).

§. 2904.

Wenn man kaustisches Kali mit schwefelhaltigem Arsenik und Wasser kocht, so entsteht ein Schwefelkali, das aber den Arsenik aufgelöst enthält. Beym Zusatze einer Säure schlägt sich Schwefel und Arsenik zugleich nieder. Ungelöschter Kalk und Operment oder rother Arsenik, mit einander in Wasser gekocht, geben eine kalkerdigte Schwefelverbindung, die Arsenik aufgelöst enthält, und gewöhnlich als Weinprobe angewendet wurde, wovon schon oben (§. 2623.) gehandelt ist. In der Auflösung dieses arsenikalischen Schwefelkalks erzeugen sich mit der Zeit schuppige, weiße, glänzende Crystalle, des sich abscheidenden weißen Arseniks.

§. 2905.

§. 2905.

Die ausgepreßten Oele lösen in der Wärme den schwefelhaltigen Arsenik zu einer übelriechenden zähen Masse auf.

§. 2906.

Die geschwefelten Alkalien lösen den metallischen Arsenik in der Hitze auf; sie hängen aber damit so schwach zusammen, daß jedes andere Metall den Arsenik auf trocknem Wege daraus scheidet. Auch auf nassem Wege beym Kochen lösen sie vom fein gepulverten metallischen Arsenik etwas auf, was beym Zusatz einer Säure als schwefelhaltiger Arsenik daraus niederfällt.

§. 2907.

Auch der weiße Arsenik wird von den geschwefelten Alkalien auf trocknem Wege, obgleich nicht so leicht, als der metallische Arsenik, aufgelöst. Von der Auflösung desselben auf nassem Wege siehe §. 2904. Die Solution der geschwefelten Alkalien, mit der des Arseniks im Wasser vermischt, giebt einen grauen Niederschlag, der schwefelhaltiger Arsenik ist. — Weißer Arsenik in Wasser aufgelöset, und mit geschwefeltem Ammonium versetzt, giebt, nach Zusatz einiger Tropfen einer Säure, einen Niederschlag des gelben Arseniks, welcher sich in eygelben käsiggeronnenen Flocken abscheidet.

§. 2908.

Wenn man die Auflösung des weißen Arseniks in Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zusammen in Berührung bringt, so scheidet sich der erste in einiger Zeit völlig als gelber Arsenik ab; und etwas weißer Arsenik, zu dem mit solchem Gas geschwängerten Wasser geschüttet, wird nach und nach in gelben Arsenik verwandelt.

§. 2909.

§. 2909.

Auch der Phosphor verbindet sich mit dem metallischen Arsenik zum **phosphorhaltigen Arsenik** (Arsenicum phosphoratum, *Phosphure d'arsenic*). Man kann zu dem Ende gleiche Theile metallischen Arsenik und Phosphor in einer Retorte bey gelindem Feuer zusammenschmelzen; man erhält eine schwarze glänzende, spröde Masse, die an der Luft verwittert, sich aber unter Wasser aufheben läßt. Sonst zersetzt der Phosphor den weißen Arsenik; und wenn man gleiche Theile von beiden in einem Glase unter heißem Wasser hält, so daß der schmelzende Phosphor auf den gepulverten Arsenik wirken kann; so verwandelt sich ein Antheil des erstern in Phosphorsäure, und der weiße Arsenik in metallischen, der sich nun mit dem noch übrigen Phosphor verbindet.

Pelletier a. a. O. cinquième Mém. S. 301.

Arsenik und andere Metalle.

§. 2910.

Außer den bisher schon angeführten merkwürdigen Abweichungen des weißen Arseniks in den generellen Eigenschaften der Metalloxyde ist auch noch insbesondere zu merken, daß er, was kein anderes Metalloxyd zu thun vermögend ist (§. 2214.), mit Metallen eine chemische Vereinigung eingehen, und sich im Schmelzfeuer mit ihnen verbinden kann. Diese Eigenschaft rührt daher, daß er durch andere Metalle zum Theil reducirt, und also geschickt gemacht wird, sich mit Metallen zu vereinigen; so wie sich auch nach **Bergman** bey dem Zusammenschmelzen der Metalle mit dem weißen Arsenik immer Schlacken obenauf absondern, die aus dem oxydirten Metalle und dem weißen Arsenik entspringen.

§. 2911.

Der metallische Arsenik verbindet sich im Feuer mit den allermehresten Metallen. Die dehnbaren werden dadurch spröde; die strengflüssigen leichtflüssig; einige leichtflüssige aber strengflüssiger; die gelben oder röthlichen mehr oder weniger weiß; die weißen graulich, nur Zinn ausgenommen. Durchs Feuer kann zwar in offenen Gefäßen der Arsenik wieder geschieden werden; indessen reißt er bey einer heftigen und schnellen Erhitzung einige Theilchen anderer Metalle, selbst Gold und Silber nicht ausgenommen, mit sich fort, nur das reine Platin verliert nichts durch ihn.

§. 2912.

Gold und Arsenikmetall vereinigen sich mit einander, so auch der weiße Arsenik, wenn er mit etwas Kali aufs glühende Gold getragen und damit geschmolzen wird. Das Gold nimmt nach **Bergman** aber kaum $\frac{1}{200}$ des Arsenikmetalls auf, wenn es damit in verschlossenen Gefäßen geschmolzen wird. Es wird davon spröder und brüchig. Durch bloßes Feuer, ohne Brennbares und Schwefel, ist der Arsenik nicht wieder ganz vom Golde zu bringen. Die Auflösung des weißen Arseniks im Wasser äußert auf das Gold keine Wirkung; die Goldsolution in Königswasser wird aber dadurch nach **Neumann** blaßgelb niedergeschlagen. Die arsenicirten Alkalien und Arsenikmittelsalze machen freylich auch Niederschläge, aber mehr wegen ihres alkalischen Antheils, als wegen des beygemischten Arseniks. Merkwürdig aber ist es, daß das ammonische Arsenikneutralsalz (§. 2898.) einen nicht knallenden Goldniederschlag bewirket. — Der Arsenik schlägt das Gold aus der salpeterfauren Salzsäure nieder.

§. 2913.

§. 2913.

Wenn man das **Platin** in einem Schmelztiegel zum Glühen bringt, und von dem Arsenik etwas, auch nur den vier und zwanzigsten Theil seines Gewichts, hinzusetzt, so kömmt es in Fluß, und es entspringt daraus eine spröde, graue Materie. Da aber, zumal bey größern Massen, der Arsenik leicht in der Hitze verfliegt, ehe er seine Wirkung auf das Platin ausrichten konnte; so ist es kein Wunder, wenn es einigen Chemisten nicht glücken wollte, das Platin dadurch in Fluß zu bringen. Durch Zusatz von Kali wird der Arsenik mehr figirt, und der Versuch gelingt sicherer. Durch die bloße Hitze läßt sich der Arsenik gänzlich wieder davon trennen, und das Platin bleibt geschmeidig zurück. Zwey Theile Platin mit einem Theile Arsenik und Kali genau vermengt, und in einem lutirten Tiegel dem Glühefeuer ausgesetzt, geben ein sprödes Metallgemisch, das noch weißer ist, als das Platin, im Glühen sich leicht erweicht, bey verstärkter Hitze in einen vollkommenen Fluß kömmt, bey anhaltendem Glühen an der Luft wieder gänzlich fest wird, oder den Arsenik gänzlich wieder verliert, so daß nun das unschmelzbare Platin wieder allein übrig bleibt. **Achard** hat zuerst hieraus Anlaß zu einem Verfahren genommen, aus dem sonst für sich allein im gewöhnlichen Feuer unschmelzbaren Platin (§. 2366.) allerhand kleine Gefäße, besonders Schmelztiegel, zu verfertigen. **Morveau** hat die Handgriffe hierbey genauer beschrieben. Auch ist es gegenwärtig das gebräuchlichste Mittel, dessen sich die Künstler zur Reinigung des rohen Platins bedienen.

Leichte Methode, Gefäße aus Platina zu bereiten, von **Achard**; in Crells chem. Annal. J. 1784. B. I. S. 3. *Morveau*, in *Rozier's obs. de phys.* T. VI. S. 194. De **Morveau** über die Verfertigung von Geräthschaften aus Platina; übers. in Crells chem. Annal. 1792. B. I. S. 168 ff.

§. 2914.

Silber und Arsenik vereinigen sich leicht, wenn man dieses mit etwas Kali auf das glühende Silber trägt, und im bedeckten Tiegel gelinde schmelzt. Beym Cementiren durchdringt der Arsenik das Silber außerordentlich leicht. Das Silber wird vom Arsenik brüchig und spröde. Er läßt sich durch bloßes Glühen nicht ganz wieder davon bringen; es geht aber an, wenn man das Gemisch mit Kohlenstaub schmelzt, und mit einem Blasebalg auf das glühende Metall bläst; noch besser aber durchs Abtreiben mit Bley. Der Arsenik verflüchtigt bey seinem Fortgange vom Silber in der Hitze leicht etwas von selbigem.

§. 2915.

Der metallische Arsenik schlägt das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure metallisch und crystallinisch, wiewohl langsam, nieder, und dazu ist nöthig, daß derselbe gepulvert zur Auflösung gesetzt werde. Das gediegene Arsenikmetall bewirkt den Niederschlag besser, als das künstliche. Das im Wasser aufgelöste Arsenikoxyd schlägt die Auflösung des Silbers in Salpetersäure weißgelblich nieder; aber dieser Niederschlag ist eine Verbindung des Silberoxydes mit dem Arsenikoxyd, und wird nach und nach dunkelgrau von Farbe. Die Arsenikneutralsalze und die arsenicirten Alkalien bringen durch eine doppelte Wahlverwandtschaft ebenfalls einen Niederschlag zuwege, der eine röthlichbraune Farbe hat, und arsenikfaures Silber ist.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 144. **Morveau, Maret, Durande** a. a. O. Th. II. S. 226. 227.

§. 2916.

Nach **Brandt** läßt sich der metallische Arsenik mit dem **Queckſilber** nicht amalgamiren; nach **Bergman** aber

aber nimmt er durch lange genug fortgesetztes Reiben in der Wärme doch ohngefähr $\frac{1}{6}$ Quecksilber wirklich in sich auf, und macht damit ein graues Amalgama. Weißer Arsenik aber wirkt, auch selbst in der Sublimation, nicht auf das Quecksilber, und verbindet sich nicht damit.

Morveau, Maret a. a. O. Th. II. S. 228.

§. 2917.

Der metallische Arsenik schlägt das Quecksilber sowohl aus der Schwefelsäure, als Salpetersäure metallisch nieder. Schüttet man aber die Auflösung des weißen Arseniks, oder der arsenicirten Alkalien, zu der Quecksilberauflösung in Säuren, so entsteht im erstern Falle durch eine einfache, im letztern durch eine doppelte Wahlverwandtschaft ein weißgelblicher Niederschlag des arsenicirten Quecksilbers, der sich nicht im Wasser auflöst oder dadurch getrennt wird, auf Kohlen einen Knoblauchsgeruch ausstößt, und in einem Kolben sublimirt erst Arsenik und dann Quecksilber wieder abgesondert aufsteigen läßt. Der Quecksilbersublimat wird durch weißen Arsenik nicht gefällt.

Morveau, Maret a. a. O. Th. II. S. 230. 231.

§. 2918.

Quecksilbersublimat mit gleich viel metallischem Arsenik zusammengerieben, und aus einer gläsernen Retorte im Sandbade bey gelindem Feuer destillirt, giebt eine rauchende Arsenikbutter (§. 2867.), und zuletzt steigt bey verstärktem Feuer laufendes Quecksilber über, das noch etwas versüßtes Quecksilber enthält. Es geht hierbey eine doppelte trennende Wahlverwandtschaft vor: das Arsenikmetall reducirt das Quecksilberoxyd, und dieses tritt seine Salzsäure an das gebildete Arsenikoxyd ab. Weißer Arsenik giebt daher auch, wie Pott schon bemerkt hat, eine Arsenikbutter mit dem Quecksilbersublimat, oder nur

sehr wenig, da die Salzsäure mit dem Queckſilberoxyd ſtärker zuſammenhängt, als mit dem Arſenikoxyd; nur die Zerlegung des Queckſilberoxyds durch metalliſchen Arſenik kann die Sache abändern, wie es auch in mehrern ähnlichen Fällen geſchiehet.

§. 2919.

Wenn man Queckſilber mit gelbem oder rothem Arſenik durch Reiben wohl vermengt und dann ſublimirt, ſo ſteigt zuerſt weißer Arſenik und hierauf ein wahrer Zinnober auf, der jedoch mit etwas Arſenik verunreinigt iſt; und daher nochmals ſublimirt werden muß. Der Schwefel iſt alſo dem Queckſilber näher verwandt, als dem Arſenik.

§. 2920.

Wenn man zwey bis drey Theile äzenden Queckſilberſublimat mit einem Theile Operment genau vermengt und aus einer Retorte im Sandbade deſtillirt, ſo erhält man auch eine Arſenikbutter; aber es geht zulezt kein Queckſilber als Metall über, ſondern das Queckſilber verbindet ſich vielmehr mit dem Schwefel des gelben Arſeniks, und ſublimirt ſich bey verſtärktem Feuer damit als Zinnober.

§. 2921.

Das Bley vereinigt ſich mit dem metalliſchen Arſenik, und nimmt $\frac{1}{6}$ davon in ſich. Es fängt bey einem gelinden Feuer eher an zu rauchen und aufzuſchwellen, als wenn es allein iſt. Ein Theil geht als ein ſehr dicker Rauch davon, ein anderer wird zu einem röthlichen Glaſe und der zurückbleibende Antheil Bley wird ſpröde und dunkel von Farbe. Durch wiederholtes Schmelzen mit Kohlenſtaub läßt ſich der Arſenik vom Bley gänzlich abſondern.

§. 2922.

§. 2922.

Auf nassem Wege hat der weiße Arsenik keine Wirkung auf das Bley; er schlägt es aber aus der Auflösung in Salpetersäure, Schwefelsäure, und besonders in Essigsäure weiß nieder, und verbindet sich mit dem Niederschlag. Noch leichter entsteht dieser Niederschlag durch doppelte Wahlverwandtschaft mit den arsenicirten Alkalien. Wenn man die Auflösung des salpetersauren Bleys mit gepulvertem weißen Arsenik sieden läßt, so entwickelt sich zuletzt sehr vieles Salpetergas, und es bleibt das Bleyoxyd mit der erzeugten Arsenikſäure zurück.

Morveau a. a. O. Th. II. S. 236.

§. 2923.

Sonst schlägt der metallische Arsenik das Bley aus seinen Auflösungen in Säuren nicht nieder; sondern es wird vielmehr umgekehrt der erstere durch das Bley aus den Säuren metallisch gefällt.

§. 2924.

Auch der Schwefel ist dem Bleye näher verwandt als der metallische Arsenik, und es wird der rothe Arsenik durch das Bley im Schmelzfeuer so zerlegt, daß weißer Arsenik aufsteigt.

§. 2925.

Mit dem **Wismuthe** vereiniget sich der metallische Arsenik nur in geringer Menge, und jener kann beym Schmelzen in bedeckten Gefäßen nach **Bergman** nur $\frac{1}{17}$ seines Gewichts in sich nehmen. Die wechselseitige Verwandtschaft beider Metalle gegen die Säure ist noch nicht gehörig bestimmt. Mit dem Schwefel ist der Arsenik nicht so nahe verwandt, als der Wismuth.

§. 2926.

Der im Wasser aufgelöste weiße Arsenik hat keine Wirkung auf den Wismuth; die arsenicirten Alkalien fällen natürlicher Weise den in Säuren aufgelösten Wismuth; der Niederschlag ist aber nicht bloßes Wismuthoxyd, sondern ist mit Arsenik verbunden, wie der Geruch auf Kohlen zeigt. Durch gelindes Rösten mit Kohlenstaub läßt sich aller Arsenik abscheiden.

§. 2927.

Mit dem **Nickel** verbindet sich der Arsenik genau, und hängt mit ihm sehr fest zusammen, wie schon oben beym Nickel selbst gemeldet worden ist. Nur durch anhaltendes Rösten mit Kohlenstaub läßt sich derselbe davon, und doch nur sehr schwer, trennen. Auch auf nassem Wege scheint der weiße Arsenik den Nickel anzugreifen. Sonst ist der Nickel den Säuren, und auch dem Schwefel näher verwandt, als der Arsenik.

§. 2928.

Mit dem **Kupfer** verbindet sich der Arsenik gern; er macht es, wenn er in großer Menge damit verbunden ist, spröde, und benimmt ihm seine rothe Farbe gänzlich oder zum Theil. Man macht durch Hülfe des Arseniks das **weiße Tomback** oder **weiße Kupfer**. Wegen der Flüchtigkeit des Arseniks geht es nicht an, denselben auf das fließende Kupfer zu tragen, wenn man Weißkupfer machen will; gemeiniglich wird daher dem Arsenik Kali zugesetzt. Man erhält nach **Leonhardi** dasselbe sehr schön, wenn man gleiche Theile schwarzen Fluß und Kupferspäne mit dem vierten Theile weißen Arsenik unter einer Glasstaubdecke schmelzt.

Leonhardi in Marquers chemischem Wörterbuch, Th. V. S. 681.

§. 2929.

§. 2929.

Das Weißkupfer läuft an der Luft leicht schwärzlich an, und deswegen setzt man ihm entweder noch Silber zu, oder man verzinnt oder versilbert auch, wie beym *Argent haché*, die daraus verfertigten Geschirre und Gefäße. Ohne eine solche sattsam dicke Versilberung ist aber der Gebrauch des weißen Kupfers zu Tellern, Schüsseln, Löffeln u. d. gl. allezeit bedenklich.

§. 2930.

Das metallische Kupfer ist sowohl den Säuren, als dem Schwefel näher verwandt, als der metallische Arsenik. Der weiße Arsenik verbindet sich aber auf nassem Wege selbst sehr gern mit dem Kupferoxyde, und löst das Kupfer auf nassem Wege auf. Diese Auflösung wird weder durch Alkalien, noch durch Säuren zerlegt, und giebt durchs Abdampfen ein salziges, gelbes, ins Grüne fallendes Zurückbleibsel, das arsenikhaltiges Kupferoxyd ist. Diese Auflösung sowohl, als überhaupt die Auflösung des mit Arsenik legirten Kupfers in Säuren hat die Eigenschaft, daß das Ammonium sie nicht blau färbt (§. 2782.).

§. 2931.

Wird die Auflösung des weißen Arseniks im Wasser mit der Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure versetzt, und mittelst eines alkalischen Salzes gefället, so entstehet ein zeisiggrüner Niederschlag, welcher arsenikhaltiges Kupferoxyd ist. Ein gleicher Niederschlag erfolgt, wenn die Auflösung des Arseniks mit der Auflösung des Kupfers in Ammonium versetzt wird. Beide Niederschläge geben den Arsenikgehalt durch den Knoblauchsgeruch zu erkennen, wenn sie auf glühende Kohlen gestreuet werden; mit Kohle versetzt, und in einer

kleinen Retorte erhitzt, sublimirt sich metallischer Arsenik.

§. 2932.

Hierauf gründet sich auch die Bereitung einer **grünen Mahlerfarbe**, die Scheele zum Erfinder hat. Man löst nemlich 2 Pf. Kupfervitriol in einem kupfernen Kessel in 12 Pf. Wasser über dem Feuer auf, und vermischt damit nach und nach unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel die warme durchgeseihete Auflösung von 2 Pf. trockner Pottasche und 11 Unzen gepulvertem weißen Arsenik mit 4 Pf. reinem Wasser, und zwar wegen des entstehenden Aufbrausens in einem weiten Gefäße. Man läßt das Gemenge ruhig stehen, hellet die klare Lauge ab, süßt den grünen Niederschlag wohl aus, und trocknet ihn in gelinder Wärme.

* *
*

Geo. Brandts Wahrnehmungen vom Arsenik, aus den schwed. Abhandl. vom J. 1733. S. 39 ff. übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. I. S. 274. Neumann von dem Arsenik; in seiner medicinischen Chemie, Th. II. S. 464 ff. Job. Browall Versuche und Anmerkungen über den Arsenik, und besonders dessen metallisches Wesen; in den schwed. Abhandl. B. VI. 1744. S. 18., und in Crells neuem chem. Archiv, B. IV. S. 61 ff. Recherches sur l'arsenic, par Mr. *Macquer*, in den *Mém. de l'acad. roy. des sciences de Paris*, 1746. S. 223., und 1748. S. 35., übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. VI. S. 78 und S. 160. Dissertation sur l'arsenic, par Mr. *Monnet*. à Berlin 1774. 8. Monnets Abhandlung vom Arsenik. Berlin 1774. 8. *Torb. Bergman* resp. *A. Pihl* diss. de Arsenico. Upsal. 1777. 4.; und in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 272. Torb. Bergmans Abhandl. vom Arsenik. Altenburg 1778. 8.

Arse-

Arsenikſäure.

§. 2933.

Alle bisher vorgetragene Eigenſchaften des weißen Arſenikoxyds, insbeſondere ſeine große Auflöslichkeit im Waſſer, ſeine Cryſtalliſirbarkeit, ſein Geſchmack, ſein Verhalten gegen Alkalien und Metalle, zeugen von ſeiner wirklich ſalzartigen Beſchaffenheit. **Macquers** Erfahrungen über die arſenikaliſchen Neutralſalze (§. 2892 ff.) bewieſen endlich aufs deutlichſte, daß der Arſenik die Stelle einer Säure darin vertrete; es blieb aber immer unerklärbar, warum die ſogenannte Arſenikleber von dem Arſenikmetallſalze verſchieden ſey. Erſt **Scheele** klärte dies auf, und zeigte, daß der Arſenik eine wahre ſäurbare Grundlage ſey, die durch Aufnahme von genugſamer Menge des Sauerſtoffs zu einer wahren und vollkommnen Säure werde. Es verwandelt ſich nemlich der metalliſche Arſenik, als das Radical, durch die Aufnahme von etwas Oxygen, in weißen Arſenik, das nur eine Halbſäure oder ein Oxyd iſt, und in 100 Theilen 75 Metall und 25 Oxygen enthält; durch völlige Sättigung mit Oxygen aber in eine vollkommene Säure, **Arſenikſäure** (Acidum arſenicicum, *Acide arſenique*), die aus 65,33 Metall und 34,66 Oxygen beſtehet.

Carl Wilh. Scheele vom Arſenik und deſſen Säure; aus den ſchwediſchen Abhandl. J. 1775. B. XXXVI. S. 263 ff. überſ. in Crells neueſten Entd. Th. III. S. 125 ff.

§. 2934.

Den weißen Arſenik kann man auf mehrere Art als Arſenikſäure darſtellen, wie auch ſchon im Vorhergehenden erwähnt iſt. **Scheele** hat dazu folgende Methode vorgeſchlagen. Man nimmt zwey Theile weißen fein geriebenen Arſenik, gießt in einer gläſernen Tubulat-Retorte mit einer Vorlage 7 Theile mäßig ſtarker Salzſäure dar-

darauf, läßt die Mischung gelinde im Sandbade sieden, bis der Arsenik aufgelöst ist, gießt dann, wenn die Auflösung noch heiß ist, $3\frac{1}{2}$ Theil concentrirte Salpetersäure hinzu, ohne die Fugen der Vorlage zu verkleben. Die Mischung fängt an zu schäumen, und es entwickelt sich Salpetergas; man fährt mit gelindem Destilliren fort, bis sich keine rothe Dämpfe mehr zeigen; thut dann wieder 1 Theil gepulverten weißen Arsenik hinzu, und setzt das gelinde Kochen fort, bis auch dieser aufgelöst ist; dann gießt man wieder $1\frac{1}{2}$ Theile Salpetergeist hinzu, worauf von Neuem ein Aufbrausen und die Entwickelung des Salpetergas erfolgt. Man destillirt nun bis zur Trockniß, und verstärkt endlich das Feuer, bis die Materie in der Retorte durch und durch glühet. Nach dem Erkalten zerschlägt man die Retorte, nimmt den weißen Salzklumpen heraus, und verwahrt ihn in einer verschlossenen Flasche, als **trockne Arsenikſäure.**

§. 2935.

Das bey dieser Operation entstehende Salpetergas beweist, daß der weiße Arsenik noch Sauerstoff aus der Salpetersäure aufnehme. Es scheint hinreichend zu seyn, die bloße Salpetersäure über den Arsenik abzuziehen, um die Säure desselben zu erhalten; aber auf diese Art wird nur ein kleiner Theil Arsenik in Säure verwandelt, weil er erst aufgelöst seyn muß, damit er die Salpetersäure auf allen möglichen Puncten angreife; die Salpetersäure löst aber nur wenig Arsenik auf, und es würde also eine beschwerliche und langweilige Arbeit seyn. Die Salzsäure hingegen löst den Arsenik in der Wärme leichter auf, und beym Zusatz der Salpetersäure geschiehet nun die Zersetzung des letztern leichter. Man könnte gleich salpetergesäuerte Salzsäure auf den Arsenik gießen, aber das erfolgende starke Brausen macht, daß der Arsenik obenauf fließt, und also nicht vollkommen angegriffen wird. Ein

ande-

anderes Verfahren, die Arsenikſäure zu gewinnen, hat Richter angegeben. Es kann erſt in der Folge beſchrieben werden.

§. 2936.

Es iſt zu erwarten, daß die Arsenikſäure, auch nach Befreyung von aller Feuchtigkeit, mehr wiegen müſſe, als der dazu angewandte weiße Arſenik. **Bergman** behauptet zwar, daß von 100 Theilen weißem Arſenik in der vorher angeführten Operation nur 80 Theile trockene Arsenikſäure übrig blieben. Allein es iſt nicht zu vermeiden, daß dabey nicht ein Antheil Arſenik, ehe er noch in vollkommene Säure verwandelt iſt, mit übergeriſſen werden ſollte. Wenn man daher alles, was ſich in der Vorlage bey der Deſtillation geſammlet hat, wieder zurück in die Retorte gießt, und noch friſche Salpeterſäure zuſetzt, und dann wieder bis zum Durchglühen des Rückſtandes deſtillirt, ſo bleibt ein größeres Gewicht von gewonnener Arsenikſäure zurück, als man weißen Arſenik angewendet hat; wie **Wiegleb** zuerſt gezeigt hat. Nach ſeinen Verſuchen hat dieſe rückſtändige Arsenikſäure einen Zuwachs von $12\frac{1}{2}$ Theilen, oder, nach den Verſuchen Anderer, von 15 Theilen auf 100 Theile des angewendeten weißen Arſeniks.

Eine Bemerkung von der Arsenikſäure, von **Wiegleb**; in Crells chem. Annal. 1792. B. I. S. 516 ff.

§. 2937.

Die trockene Arsenikſäure iſt weiß, und für ſich bey mäßigem Glühen feuerbeſtändig; ſie fließt dann klar und helle, und wird beym Erſtarren milchigt. Aber im heftigen Feuer in einem verdeckten Schmelztiegel geſchmolzen geräth ſie in ſtarkes Sieden, wird wieder zu weißem Arſenik, der als ſolcher verraucht oder ſich ſublimirt. In dieſer ſtärkern Hitze bekömmt das Oxygen der Arsenikſäure

wieder

wieder mehr Verwandtschaft zum Wärmestoff, als zum Arsenik oder der säuerbaren Grundlage, verläßt folglich diesen größtentheils, und tritt als Sauerstoffgas aus, die säuerbare Grundlage aber, mit weniger Oxygen vereinigt, steigt als weißer Arsenik auf. So sind dann die Producte aus Arsenikſäure und Glühefeuer, weißer Arsenik und Sauerstoffgas.

§. 2938.

Die Arsenikſäure wird vom Kohlenstaube beym Digeriren nicht verändert; thut man aber das Gemenge in eine Retorte, und bringt es zum Glühen, so entzündet sich die ganze Masse heftig, die Arsenikſäure wird reducirt, und steigt als Arsenikmetall auf, das mit etwas weißem Arsenik gemengt ist. Vor dem Löthrohre auf einer Kohle geschmolzen wird sie ebenfalls wieder in weißen Arsenik verwandelt, wie der dicke, weiße, nach Knoblauch riechende Rauch beweist.

§. 2939.

Der Weingeist löst zwar die Arsenikſäure auf; diese wird aber weder durch Digeriren damit, noch durch das Destilliren des Weingeistes über selbige, verändert. Wenn man sechs Theile Arsenikſäure mit einem Theile Schwefel genau vermengt und destillirt, so erfolgt, sobald das Gemenge heiß wird und der Schwefel fließt, die Vereinigung mit Heftigkeit; es entwickelt sich schwefligte Säure, und die ganze Masse steigt als rother Arsenik auf. Der Sauerstoff ist also dem Schwefel näher verwandt, als dem Arsenikmetall.

§. 2940.

An der freyen Luft ziehet die trockne Arsenikſäure Feuchtigkeiten an und zerfließt endlich. Sie löst sich in zwey Theilen Wasser bey der mittlern Temperatur auf,

und

und setzt dabey etwas von der Kieselerde des Glases ab, worin sie bereitet worden war, was man, um sie rein zu erhalten, durch ein Filtrum sorgfältig scheiden muß.

§. 2941.

Diese flüssige Arsenikſäure verändert die Farbe des Veilchensaftes nicht, röthet aber die Lackmustinctur eben so, als andere Säuren. — Uebrigens ist sie ein noch fürchterlicheres Gift, als der weiße Arsenik.

Arsenikſaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 2942.

Die Arsenikſäure verbindet sich mit den Alkalien und den Erden zu Neutral- und Mittelsalzen, welche den Unterschied der Arsenikſäure von andern am besten ins Licht setzen.

§. 2943.

Wenn die Arsenikſäure mit dem Kali gesättiget wird, so entsteht ein Neutralsalz, das nicht anschießt, sondern nach dem Abdampfen bis zur Trockniß an der freyen Luft wieder zerfließt, den Veilchensaft grün färbt, die Lackmustinctur aber nicht verändert. Es ist dem oben erwähnten Rückstande des mit weißem Arsenik verpufften Salpeters (§. 2889.) gleich. — Wenn man aber so viel Arsenikſäure zum Kali setzt, daß der Veilchensaft nicht weiter geändert wird, so färbet die Auflösung die Lackmustinctur roth, und schießt zu schönen Crystallen an, welche Macquers **arsenikalischem Mittelsalze** (§. 2892.) in allen Eigenschaften gleichen, das nichts anders als dies **arsenikſaure Kali** ist. Im Feuer läßt dies Neutralsalz, wie schon oben angeführt ist, seine Säure nicht fahren, sondern verglast sich dem Ansehen nach, bleibt aber im Wasser auflösbar, und liefert wie-

der

der die vorigen Crystalle. Mit $\frac{1}{8}$ Kohlenstaub geglühet geräth es in ein heftiges Sieden, und es steigt dann beym Sublimiren ein metallischer Arsenik auf.

§. 2944.

Mit Natrum gesättigt giebt die Arsenikſäure ein Neutralsalz, das **arsenikſaure Natrum**, das dem vorigen in der Crystallenbildung gleicht. Es färbt den Veilchensaft grün; verändert aber die Lackmustinctur nicht. Setzt man mehrere Arsenikſäure hinzu, so schießt es nicht an, sondern wird nach dem Abdampfen bis zur Trockniß an der Luft feucht. Ob das Kali der Arsenikſäure näher verwandt sey, als das Natrum, und daher dieses entbinde und frey mache, ist noch nicht geprüft.

§. 2945.

Die Arsenikſäure giebt mit Ammonium gesättigt ein **arsenikſaures Ammonium**. Dies Salz verändert die Farbe des Lackmußes nicht; aber der Veilchensaft wird davon grün. In gelinder Wärme verlieren die Crystalle desselben ihre Klarheit, und lassen einen Theil des Ammoniums fahren, worauf sie einen Ausschlag auf Säuren geben. Mit einem Ueberschusse von Arsenikſäure erhält man saure, langstrahligte Crystalle, die aber an der Luft wieder zerfließen. Bey der Destillation des arsenikſauren Ammoniums entbindet sich ätzendes Ammonium; aber ein Theil desselben wird auch zersetzt, und die Arsenikſäure in der Hitze zu weißem Arsenik hergestellt, der als solcher aufsteigt. Es bleibt im Gefäße etwas Arsenikſäure zurück.

§. 2946.

Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen auf nassem Wege das arsenikſaure Ammonium, und entbinden das Ammonium daraus.

§. 2947.

§. 2947.

Wenn man Arsenikſäure in Kalkwaſſer tröpfelt, ſo wird ſie in Verbindung mit der Kalkerde niedergeſchlagen; aber bey mehrerer zugeſetzter Säure wieder aufgelöſt. Dieſe Auflöſung abgedampft ſchießt zu kleinen Cryſtallen an, welche die **arſenikſaure Kalkerde** (Calcaria arſenicica, *Arſeniate de chaux*), mit etwas überſchüſſiger Säure verſehen, ſind, und auch geradezu aus Kreide und Arſenikſäure erhalten werden können. Im Feuer läßt dies Salz die Säure nicht fahren; ſobald aber in der Glühehitze Kohlenſtoff hinzukömmt, ſo ſteigt der reducirte Arſenik davon auf.

§. 2948.

Die kohlenſauren Alkalien ſchlagen aus der Auflöſung dieſes Salzes die Kalkerde nieder; nicht aber die ätzenden. Das Kalkwaſſer macht vielmehr das Kali aus der damit vereinigten Arſenikſäure frey. Es iſt alſo die Arſenikſäure mit der Kalkerde auf naſſem Wege näher verwandt, als mit den Alkalien.

§. 2949.

Die Talkerde wird von der flüſſigen Arſenikſäure aufgelöſt; die Verbindung ſchlägt ſich, wenn ſie genau geſättigt iſt, zu einem im Waſſer höchſt ſchwerauflöslichen Salze nieder; löſt ſich aber bey einem Ueberſchuß von Säure wieder auf, und liefert dann durchs Abdampfen eine gallertartige Maſſe. Wenn man aber jenes ſchwerauflösliche Mittelſalz in Eſſig-, oder in Salpeterſäure auflöſt, und dann unmerklich abdunſten läßt; ſo ſchießt die **arſenikſaure Talkerde** (Magneſia arſenicica, *Arſeniate de magneſie*) nach **Bergman** zu ſchönen, prismatiſchen, ſtrahligten Cryſtallen an. Dieſe Cryſtalle verwittern allmählig in der Wärme und verlieren ihr Cry-

stallenwasser. Durchs bloße Feuer wird dies Mittelsalz nicht zersetzt, wohl aber beym Zusatz kohligter Stoffe, wobey die Arsenikſäure reducirt wird und entweicht.

Bergman opusc. phyſ. chem. Vol. I. S. 385.

§. 2950.

Ob die ätzenden Alkalien und die Kalkerde dieſe arſenikſaure Talkerde auf naſſem Wege zerſetzen, iſt noch nicht durch Erfahrung geprüft. **Bergman** ſtellt in der Stufenfolge der Verwandtſchaft der Arſenikſäure wahrſcheinlicher Weiſe die Talkerde vor die feuerbeſtändigen Alkalien und nach der Kalkerde.

Bergman opusc. Vol. III. S. 362.

§. 2951.

Die Thonerde wird von der Arſenikſäure ebenfalls aufgelöſt, und liefert damit eine dickliche Maſſe (**arſenikſaure Thonerde**, Alumina arſenicica, *Arſeniate d'alumine*). Im Feuer läßt dies Mittelſalz, ohne zugeſetztes Brennbares, ſeine Säure nicht fahren.

§. 2952.

Die Alkalien, Kalkerde und Talkerde ſind, der Analogie nach mit andern Säuren zu ſchließen, wahrſcheinlich der Arſenikſäure näher verwandt, als es die Thonerde iſt.

§. 2953.

Die Baryterde wird von der Arſenikſäure zwar leicht aufgelöſt, aber gegen den Punct der Sättigung als ein ſchwerauflösliches Mittelſalz (**arſenikſaure Baryterde**, Baryta arſenicica, *Arſeniate de baryte*) wieder gefällt. Im Feuer verhält ſich dies Salz, wie die arſenikſaure Kalkerde (§. 2947.). In der Stufenfolge der Verwandtſchaft der Arſenikſäure ſtellt **Bergman** die Baryterde zwiſchen die Talkerde und Kalkerde.

§. 2954.

§. 2954.

Auf die Kieselerde hat die Arsenikſäure weder auf trocknem, noch auf naſſem Wege, auflöſende Kräfte.

Wechſelſeitige Verwandtſchaften der Arſenikſäure und anderer Säuren gegen Alkalien und Erden.

§. 2955.

Da die Arſenikſäure, ſo lange ſie unzerſetzt bleibt, im Feuer beſtändig iſt, ſo wird ſie auch eben dieſer Feuerbeſtändigkeit wegen andere Verwandtſchaften auf trocknem, als auf naſſem Wege, gegen die Alkalien und Erden in Anſehung der übrigen flüchtigen Säuren zeigen (§. 63.).

§. 2956.

Die **Kohlenſäure** weicht auf naſſem und trocknem Wege der Arſenikſäure gegen alle Alkalien und Erden, und die letztere treibt aus den kohlenſauren Neutral- und Mittelſalzen die Kohlenſäure aus.

§. 2957.

Die **Schwefelſäure** iſt den Alkalien und Erden auf naſſem Wege näher verwandt, als die Arſenikſäure, und ſchlägt daher aus der arſenikſauren Kalkerde oder Baryterde einen Gyps oder Schwerſpath nieder, aber auch aus den arſenikſauren Neutralſalzen ſondert ſie die Arſenikſäure ab, die ſich zwar, weil ſie in dem Wäßrigen aufgelöſt bleibt, nicht ſichtbar abſcheiden kann, aber doch durch die Entſtehung des ſchwefelſauren Kali oder Natrum ihre Trennung von dem alkaliſchen Grundtheil deutlich und ohne Widerſpruch zu erkennen giebt.

§. 2958.

Auf trocknem Wege hingegen treibt beym Glühen die Arsenikſäure aus den ſchwefelſauren Neutral- und Mittelſalzen, nach Scheelens Erfahrungen, die Schwefelſäure aus, nur iſt freylich ein Uebermaaß der Arſenikſäure nothwendig.

§. 2959.

Auf naſſem Wege zerſetzt die Salpeterſäure die arſenikſauren Neutralſalze und die arſenikſaure Baryterde, Kalkerde und Thonerde; aber nicht die arſenikſaure Talkerde; vielmehr entzieht die Arſenikſäure der Salpeterſäure die Talkerde.

§. 2960.

Auf trocknem Wege hingegen wird die Salpeterſäure von den Alkalien und Erden durch die Arſenikſäure ausgetrieben. Zwiſchen der Zerſetzung des Salpeters oder der ſalpeterſauren Neutral- und Mittelſalze durch Arſenikſäure, und der durch weißen Arſenik (§. 2890 ff.) iſt der Unterſchied, daß bey der erſtern die Salpeterſäure nicht zerſetzt wird, wie bey der letztern.

§. 2961.

Die Salzſäure iſt auf naſſem Wege mit den Alkalien, der Kalkerde, Baryterde und Thonerde näher verwandt, als die Arſenikſäure; aber nicht mit der Talkerde; denn die arſenikſaure Talkerde wird zwar von der Salzſäure aufgelöſt, ſchießt aber unzerſetzt daraus an.

§. 2962.

Auf trocknem Wege hingegen läßt ſich die Salzſäure von den Alkalien und Erden durch die Arſenikſäure trennen. Wenn man daher ein Theil Küchenſalz mit drey

Thei-

Theilen trockner Arsenikſäure vermengt und aus einer Retorte deſtillirt, ſo geht beym Glühen, wenn die Miſchung zum Fließen kömmt, die Salzſäure über, und das Rückbleibſel iſt arſenikſaures Natrum. Daß der weiße Arſenik das Kochſalz nicht zerſetzt (§. 2899.), rührt eben von ſeinem unvollkommen oxydirten Zuſtande her, wodurch ſeine Verwandtſchaft zum Natrum geringer iſt. — Auch der Salmiak wird im Feuer durch die trockne Arſenikſäure zerlegt, und die Salzſäure deſſelben ausgetrieben; zuletzt wird aber auch bey ſtärkerem Feuer das arſenikſaure Ammonium wieder zerſtört, und die Arſenikſäure zu weißem Arſenik hergeſtellt, der ſich verflüchtiget.

§. 2963.

Die **Flußſäure** iſt auf naſſem Wege mit allen Alkalien und allen alkaliſchen Erden näher verwandt, als die Arſenikſäure, und zerſetzt daher die arſenikſauren Neutral- und Mittelſalze. Auf trocknem Wege hingegen wird nach **Scheelens** Erfahrung aus dem Flußſpath, und folglich auch aus jedem flußſauren Neutral- und Mittelſalze, durch die Arſenikſäure die Flußſäure ausgetrieben, nur iſt dazu ein Uebermaaß der erſtern nothwendig.

§. 2964.

Die **Borarſäure** wird auf naſſem Wege durch die Arſenikſäure von allen Alkalien und Erden getrennt; auf trocknem Wege aber kann ſie dadurch nicht geſchieden werden, weil ſie ebenfalls Feuerbeſtändigkeit beſitzt.

§. 2965.

Die **Phosphorſäure** hat gegen die Alkalien und Erden nach **Bergman** auf naſſem Wege ſtärkere Verwandtſchaft als die Arſenikſäure; und auch auf trocknem Wege können die phosphorſauren Neutral- und Mittel-

salze durch die Arsenikſäure nicht zerſetzt werden, weil die Phosphorſäure ebenfalls feuerbeſtändig iſt.

§. 2966.

Die **Weinſteinſäure** trennt auf naſſem Wege die Arſenikſäure von den Alkalien, der Kalkerde und Baryterde, aber nicht von der Talkerde; auf trocknem Wege hingegen ſteht ſie in ihrer Verwandtſchaft gegen dieſe Subſtanzen wegen ihrer Flüchtigkeit im Feuer der Arſenikſäure freylich nach.

§. 2967.

Die **Sauerkleeſäure** zerſetzt auf naſſem Wege alle arſenikſaure Neutral- und Mittelſalze; auf trocknem Wege aber treten wegen der Zerſtörung derſelben im Feuer die ſauerkleeſauren Neutral- und Mittelſalze ihre alkaliſche Baſis an die Arſenikſäure ab.

§. 2968.

Die **Eſſigſäure** ſteht auf naſſem und trocknem Wege der Arſenikſäure in der Verwandtſchaft gegen Alkalien und Erden nach.

§. 2969.

Die **Bernſteinſäure** ſtellt **Bergman** in der Stufenfolge der Verwandtſchaft der Alkalien, der Talkerde und der Thonerde auf naſſem Wege der Arſenikſäure nach; in der Verwandtſchaftsfolge der Baryt- und Kalkerde aber vor. Auf trocknem Wege geht die Arſenikſäure freylich in allen Fällen vor.

§. 2970.

Der **Zitronenſäure** geht nach **Bergman** die Arſenikſäure in der Verwandtſchaftsfolge der Alkalien, der Kalkerde, Talkerde und Thonerde auf naſſem Wege vor:

in

in der Barytерde aber nach. Auf trocknem Wege geht sie derselben in allen Fällen vor.

§. 2971.

Der **Aepfelsäure** geht die Arsenikſäure wahrscheinlich in der Verwandtschaft der Alkalien und Erden auf nassem Wege sowohl, als auf dem trocknen vor.

§. 2972.

Die **Benzoesäure** und **Blausäure** weicht der Arsenikſäure auf nassem und trocknem Wege aus allen Alkalien und Erden.

Arsenikſäure und die bisher erwähnten Metalle.

§. 2973.

Da die Arsenikſäure, als Menstruum betrachtet, vom weißen Arsenik wesentlich verschieden wirkt, so müssen wir auch noch jene in Verbindung mit den Metallen betrachten. Da diese Säure in Vereinigung mit den Metallen zum weißen Arsenik wird, so läßt sich auch leicht einsehen, warum sie kein brennbares Gas bilden kann, wenn sie auf nassem Wege die Metalle auflöst.

§. 2974.

Auf das **Gold** hat die Arsenikſäure weder auf nassem, noch auf trocknem Wege auflösende Kräfte. Auch ein Gemisch aus Arsenikſäure und Salzſäure, oder Arsenikſäure und Salpeterſäure, greift das Gold nicht an. Die Goldauflösung giebt auch mit Arsenikſäure keinen Niederschlag. Demohngeachtet ist es sehr wahrscheinlich, daß die Arsenikſäure das Goldoxyd auflöst, und sich damit zum **arsenikſauren Golde** (Aurum arsenicatum, *Arseniate d'or*) verbindet, worüber noch nähere Erfahrungen angestellt werden müssen. Nach den Bemerkun-

gen der Dijoner Akademisten schlägt die Auflösung des arsenikſauren Natrums die Goldsolution völlig metallisch nieder, ein Umstand, der es wahrscheinlich macht, daß die Arsenikſäure noch mehr Sauerstoff aufzunehmen fähig sey; wie auch die schwefligte Säure beweist, welche bey der Destillation der schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze mit Arsenikſäure zum Vorschein kömmt.

Morveau, Maret und Durande a. a. O. Th. II. S. 223.

§. 2975.

Das **Platin** wird von der Arsenikſäure weder auf nassem, noch auf trocknem Wege angegriffen, auch wird die salpetergesäuerte salzsaure Platinauflösung durch dieselbe nicht gefället. Die arsenikalischen Neutralsalze geben einen Niederschlag, an dessen Entstehung doch die Alkalien mehr, als die Arsenikſäure Antheil zu haben scheinen. — Auch eine Mischung von Arsenikſäure und Salzsäure, oder Arsenikſäure und Salpetersäure, greift das Platin nicht an.

§. 2976.

Das **Silber** wird auf nassem Wege von der Arsenikſäure nicht angegriffen. Wenn man aber die mit dem Silber vermengte Arsenikſäure aus einer Retorte bey nach und nach sehr verstärktem Feuer destillirt; so greift die Arsenikſäure wirklich in das Silber ein, verwandelt sich in weißen Arsenik, welcher in der Hitze aufsteigt, und die übrige Arsenikſäure bleibt mit dem Silberoxyde zu einem fast ungefärbten Glase geschmolzen zurück, das bey der Auflösung im heißen Wasser ein braunes Pulver absetzt; die Auflösung selbst aber enthält **arsenikſaures Silber** (Argentum arsenicicum, *Arseniate d'argent*), das sich durch Salzsäure zum Hornsilber fällen läßt. Die arsenikſauren Neutralsalze schlagen aus der Silbersolution in Salpetersäure jenes arsenikſaure Silber sogleich

als

als ein braunrothes Salz nieder. — Durch ein heftiges und anhaltendes Glühefeuer läßt sich die Arsenikſäure vom Silber ausscheiden, weil sie dann von selbst in weißen Arsenik verwandelt, das Silberoxyd aber reducirt wird.

§. 2977.

Obgleich das Silber weder von der Arsenikſäure, noch von der Salzſäure allein (§. 2418.) angegriffen wird, so thut es doch eine Mischung von beiden merklich. Wenn man nemlich nach **Scheele** feinen Silberstaub mit 2 Theilen Arsenikſäure und 2 Theilen Salzſäure anhaltend digerirt, so wird das Silber zu einem weißen Pulver und zum Hornsilber, und die überstehende Säure giebt bey der Destillation Salzſäure, welche Arsenik enthält. Das Silber wird also hierbey durch die Arsenikſäure in Oxyd verwandelt, welches nachher mit der Salzſäure zusammentritt.

§. 2978.

Das metallische **Queckſilber** vereiniget sich auf nassem Wege mit der Arsenikſäure nicht. Nach Abziehung der Wässerigkeit aber wird bey verstärktem Feuer die Masse gelb, und es steigt Queckſilber nebst ein wenig Arsenik auf. Die zurückbleibende gelbe Masse ist **arsenikſaures Queckſilber** (Hydrargyrum arsenicicum, *Arseniate de mercure*), das sich nach **Scheele** in Salpeter- und Schwefelſäure nicht merklich, wohl aber in Salzſäure leicht auflöst. Diese Auflösung bis zur Trockniß abgedampft und aus einer Retorte destillirt, giebt ätzenden Sublimat, und der Rückstand ist Arsenikſäure. Da die Arsenikſäure und das Queckſilberoxyd für sich allein im anhaltenden Glühefeuer wieder zersetzt werden, so läßt sich auch das arsenikſaure Queckſilber in verschlossenen Gefäßen, aber nur bey einem sehr heftigen Glühen, zer-

setzen, und als laufendes Queckſilber und weißer Arſenik auftreiben.

§. 2979.

Die Auflöſung des Queckſilbers in der Salpeterſäure und Schwefelſäure wird durch die Arſenikſäure gelb niedergeſchlagen, und die letztere iſt alſo dem Queckſilberoxyde näher verwandt, als die erſtern. Der Queckſilberſublimat wird aber weder auf naſſem, noch auf trocknem Wege von der Arſenikſäure geändert. Verſüßtes Queckſilber hingegen wird bey der Deſtillation mit Arſenikſäure zu ätzendem Sublimat, der aber weißen Arſenik enthält. Eine Miſchung von 2 Theilen Salzſäure und 2 Theilen Arſenikſäure mit 1 Theile Queckſilber in Digeſtion geſetzt, greift aus ähnlichen Urſachen, als beym Silber gemeldet iſt (§. 2977.), das Queckſilber an.

§. 2980.

Das Bley wird von der Arſenikſäure auf naſſem Wege durch Digeriren erſtlich ſchwarz, nach einigen Tagen mit einem weißgraulichen Pulver überzogen, welches mit ein wenig Arſenik gemiſcht iſt, der bey gelindem Feuer aufgetrieben werden kann; die Säure ſelbſt aber enthält kein Bley aufgelöſt. Die Eindickung von zwey Theilen flüſſiger Arſenikſäure über einem Theile gefeiltem Bley, in verſchloſſenen Gefäßen, iſt von mehrerer Wirkſamkeit; die Miſchung fließt klar, es ſteigt etwas weißer Arſenik in die Höhe, und es bleibt ein milchigtes Glas zurück, welches **arſenikſaures Bley** (Plumbum arſenicicum. *Arſeniate de plomb*) iſt, aus welchem durch Kochen mit deſtillirtem Waſſer die überflüſſige Arſenikſäure abgeſchieden werden kann. Durch Zuſatz von Kohlenſtaub wird dies Salz im Feuer leicht zerſetzt, und die Arſenikſäure als weißer Arſenik geſchieden, das Bleyoxyd aber reducirt. — Durch das Kochen des weißen Arſe-

niks

niks mit der wäßrigen Auflösung des salpetersauren Bleyes erhält man auch, wie schon oben (§. 2922.) gemeldet ist, arsenikſaures Bley.

§. 2981.

Die Arsenikſäure schlägt auf nassem Wege die Auflösung des Bleyes in Essig, in Salpetersäure, und selbst in Salzsäure, weiß nieder, indem sie sich mit dem Bleyoxyde verbindet. Die arsenikſauren Neutralsalze fällen ein arsenikſaures Bley aus allen Auflösungen des Bleyes in Säuren.

§. 2982.

Auf diese letztere Thatsache gründet sich eine von **Richter** angegebene Methode, die Arsenikſäure zu gewinnen. Man gießt nemlich zu der Auflösung des arsenikſauren Kali, das man durch Destillation des weißen Arseniks und des Salpeters erhalten hat (§. 2890.), so lange von einer klaren Auflösung des essigsauren Bleyes, bis sich kein weißer Niederschlag weiter zeigt. Man läßt sodann die ganze Mischung in Ruhe, wobey sich ein weißes Pulver zu Boden setzt, von welchem man die klare Flüssigkeit abgießt, und den man einigemal auswäscht. Auf den ausgelaugten Bodensatz, welcher arsenikſaures Bley ist, gießt man ohngefähr den dritten Theil am Gewichte des angewandten Bleyzuckers starke Schwefelsäure, welche mit eben so viel Wasser verdünnt worden ist. Sobald alles durch einander gerührt worden ist, bemerkt man, daß der weiße Bodensatz, der nunmehro schwefelsaures Bley ist, nunmehro schneller und dichter zu Boden sinkt, als vorher. Nachdem alles einige Stunden unter öfterm Umrühren gestanden, seihet man die Flüssigkeit klar durch, nachdem man sie noch vorher mit Wasser verdünnt hat. Diese durchgeseihete Lauge ist nun die Arsenikſäure, die man durch Abrauchen in einem Kolben

bis

bis zur Trockniß von ihrer Wässerigkeit befreyet, und durch mäßiges Glühen des Rückstandes in dem Kolben in einem Tiegelbade von der noch anklebenden Schwefelsäure befreyen kann.

Leichte und wohlfeile Art, die Arsenikſäure in der höchsten Reinigkeit darzustellen; in Richters Abh. über die neuern Gegenstände der Chemie, St. I. S. 35 ff.

§. 2983.

Der **Wismuth** wird beym Digeriren mit Arsenikſäure zu einem weißen Pulver zerfressen, welches **arsenikſaurer Wismuth** (Bismuthum arsenicicum, *Arseniate de bismuth*) ist. Aus der Auflösung wird eben dergleichen auch durch Wasser gefällt. Auf trocknem Wege wird der Wismuth von der Arsenikſäure nach **Scheele** zwar oxydirt, aber nicht aufgelöst. Aus der Salpeterſäure wird der Wismuth durch die trockne Arsenikſäure gefällt. Der Niederschlag ist arsenikſaurer Wismuth, für sich allein sehr schwerflüſſig, aber mit etwas Kohlenstaub fließt er gleich, dampft Arsenik aus, und der Wismuth wird reducirt.

§. 2984.

Das **Nickelmetall** wird beym Digeriren von der Arsenikſäure angegriffen, und die Auflösung wird grün gefärbt; dabey trennt sich viel grünes Pulver, das mit Arsenik gemischt ist, welcher bey gelindem Feuer abgeschieden werden kann. Ein Theil Nickelpulver mit zwey Theilen trockner Arsenikſäure destillirt, kam nach **Scheelens** Erfahrung in Fluß; es stieg weißer Arsenik auf, und nach dem Erkalten fand sich eine gelbe Masse mit vielen aufgerichteten Aesten, welche unter der Destillirung aufgewachsen war. Beym Kochen dieses Rückstandes mit Wasser wird die Säure aufgelöst, und es blieb **arsenikſaurer Nickel** (Niccolum arsenicicum, *Arse-*

niate

niate de nickel) zurück, der mit Kohlenstaub in der Hitze Arsenikmetall gab. — Aus der Auflösung des Nickels in Säuren, selbst in Essigsäure, ward durch die Arsenikſäure nichts niedergeschlagen; aber die arsenikalischen Neutralsalze fällen freylich den arsenikſauren Nickel als ein weißgrünes Pulver.

§. 2985.

Das **Kupfer** wird auf nassem Wege von der Arsenikſäure angegriffen, und giebt damit eine grüne Solution; dabey fällt viel blauweißes Pulver nieder, das **arsenikſaures Kupfer** (Cuprum arsenicicum, *Arseniate de cuivre*) ist. Ein Theil Kupferfeile mit zwey Theilen trockner Arsenikſäure destillirt giebt bey heftigem Feuer weißen Arsenik, und der Rückstand ist arsenikſaures Kupfer. — Aus den Mineralsäuren wird das Kupfer durch die Arsenikſäure nicht gefällt, wohl aber aus dem Essig. Die arsenikalischen Neutralsalze schlagen durch doppelte Wahlverwandtschaft das arsenikſaure Kupfer aus allen Säuren nieder. Das arsenikſaure Kupfer verglast im starken Feuer, wird aber doch auch beym Zusatz brennlicher Dinge zersetzt, und die Säure wird dann als weißer Arsenik geschieden.

§. 2986.

Den metallischen **Arsenik** verwandelt die Arsenikſäure beym Digeriren in weißen Arsenik; so wie sie eben dadurch selbst die Natur des weißen Arseniks wieder annimmt. Trägt man in die Retorte, in welcher Arsenikſäure fließt, Arsenikmetall stückweise ein, so erfolgt eine Entzündung, und es steigt weißer Arsenik auf.

Eisen.

§. 2987.

Das **Eisen** (Ferrum), das bey den Alchemisten **Mars** genennt wird, ist das allgemeinste Metall in der Natur, das nützlichste, das nothwendigste, das seit Jahrtausenden am mannichfaltigsten und am meisten gebraucht und bearbeitet worden ist; — aber demohngeachtet das schwerste, und man könnte sagen, das räthselhafteste und unbekannteste für die Chemisten. Die Ursach hiervon liegt in der zahllosen Verschiedenheit und der Mannichfaltigkeit des Verhaltens dieses Metalles nach der Beschaffenheit der Erze, woraus es erhalten wird, und der Art und Weise, wie man es gewinnt und zubereitet. Die Unterschiede in der Farbe, in der Dichte, dem Bruche, der Zähigkeit, der Geschmeidigkeit, dem Glanze, der Schmelzbarkeit, sind bey diesem Metalle so groß, daß man beynahe genöthigt würde, sie mehr für specifische Differenzen, als für bloße Varietäten zu halten, wenn nicht hinreichende Gründe uns vom Gegentheil überzeugten. Das Eisen kann so geschmeidig seyn, daß es sich zu dem feinsten Drathe ziehen läßt, und hinwiederum so spröde, daß es unter dem Hammer wie Glas zerspringt und sich pulvern läßt. Um die vielfachen Eigenschaften des Eisens in der uns vorgeschriebenen Kürze desto besser kennen zu lernen, die Verschiedenheiten und Abweichungen deutlicher angeben, und Gründe und Ursachen von den letzten eher erwägen zu können, sey erst **reines, weiches, geschmeidiges Stangeneisen** (Ferrum ductile, cusum) der Gegenstand der Untersuchung.

Man findet das Eisen natürlich:

I. Gediegen,

1) gediegen Eisen.

II. Oxydirt,

1) magnetischer Eisenstein (enthält das Eisen in einem nur schwach oxydirten Zustande, der sich dem metallischen Zustande sehr nähert).
2) Eisenglanz (Eisenoxyd mit Metallglanz, aber vom Magnet nicht anziehbar).
   a) gemeiner Eisenglanz,
   b) Eisenglimmer.
3) Braun-Eisenstein.
   a) brauner Eisenrahm,
   b) dichter Braun-Eisenstein,
   c) brauner Glaskopf,
   d) brauner Eisenocker.
4) Roth-Eisenstein (vollkommenes Eisenoxyd).
   a) rother Eisenrahm,
   b) dichter Roth-Eisenstein,
   c) rother Glaskopf,
   d) Eisenocker (Eisenoxyd, Kohlensäure).
5) Thonartiger Eisenstein (Eisenoxyd, Thonerde).
   a) gemeiner thonartiger Eisenstein,
   b) körniger — —
   c) Bohnerz,
   d) Röthel.
6) Titan-Eisenstein (Eisenoxyd, Titanoxyd).
7) Chrom-Eisenstein (Eisenoxyd, Chromoxyd).

III. Gesäuert.

1) mit Kohlensäure; Spat-Eisenstein.
2) mit Schwefelsäure; Natürlicher Eisenvitriol.
3) mit Phosphorsäure;
   a) Blau-Eisenerde.
   b) Rasen-Eisenstein.
4) mit Arsenikſäure; Würfelerz.

IV. Geschwefelt. Schwefel-Eisen.

1) mit wenigerm Schwefel. Magnetkies.
2) mit mehrerm Schwefel. Gemeiner Schwefelkies.

§. 2988.

Das reine, weiche und geschmeidige Eisen hat eine graulichweiße glänzende Farbe, einen lichtgrauen, glänzen-

zenden, faserigten und hakigen Bruch. Seine Dichtigkeit ist nach einer Mittelzahl der Rinmannschen Versuche gegen das Wasser 7,700. Die Härte dieses Eisens ist nicht sehr groß; wohl aber seine Dehnbarkeit und Zähigkeit, und es ist ihm vor andern Eisensorten charakteristisch, sich **kalt** und **warm**, oder glühend, strecken, schmieden und biegen zu lassen, ohne zu brechen. Ein Beyspiel von der Geschmeidigkeit des reinen guten Eisens giebt das feinste Eisendrath, von welchem nach **Rinmann** eine schwedische Elle nur $10\frac{5}{18}$ As wiegt. Nur da, wo öfteres Glühen nothwendig ist, um die durchs Hämmern zu sehr genäherten und gespannten Theile wieder zu entfernen, läßt die leichte Oxydirbarkeit des Eisens die nöthige Ausdehnung desselben nicht zu; und man kann es daher nicht, wie Gold, Silber, Kupfer, Zinn ꝛc. zu dünnen Blättchen schlagen. An absoluter Festigkeit oder an Zähigkeit übertrifft das Eisen alle andere Metalle (§. 2185.); nach **Muschenbroek** trug ein Eisendrath von $\frac{1}{10}$ Zoll Dicke 450 Pf., ohne zu zerreißen; nach **Sickingen** zerriß ein eiserner Drath von $\frac{3}{10}$ Linien Dicke und 2 Fuß Länge, bey sehr sprödem Eisen, erst von 60 Pf. 12 Unzen und 8 Grän. An Federhärte übertrifft das Eisen alle andere Metalle, und nimmt durch kaltes Hämmern daran zu. — Noch gehört zu den Eigenschaften des Eisens der Magnetismus, oder die Fähigkeit, nicht nur selbst vom Magnet gezogen zu werden, oder ihn ziehen zu können, oder **retractorisch** zu seyn; sondern auch selbst zum Magnet werden zu können, d. h. Polarität zu zeigen und anderes Eisen zu ziehen, oder **attractorisch** zu seyn. Es ist indessen gewiß, daß diese Eigenschaft dem Eisen nicht ausschließend zukomme. — Die Untersuchung darüber gehört aber in die eigentliche **Naturlehre**.

§. 2989.

§. 2989.

Das Eisen ist höchst schwerflüssig, und bis jetzt hat man das geschmeidige, reine Schmiedeeisen, von welchem hier die Rede ist, ohne Zusatz für sich allein in bedeckten Gefäßen und mit Ausschluß der Luft noch nicht in Fluß bringen und schmelzen können. Beym Zutritt der Luft kann man zwar kleine Massen desselben durch Hülfe großer Brennspiegel und Brenngläser für sich allein schmelzen; aber mit Verlust aller Eigenschaften, die dem geschmeidigen Eisen zukommen, indem sich das Eisen dabey unvollkommen verkalkt und in Schlacke verwandelt. Wenn hingegen das Schmiedeeisen mit Kohlenstaub umgeben, oder zwischen glühenden Kohlen einer anhaltenden Weißglühehitze ausgesetzt wird, so ist es schmelzbar, und fließt, doch mit Veränderung seiner Eigenschaften, wie in der Folge weiter bemerkt werden wird.

§. 2990.

Aber auch in einer geringern Hitze wird das Eisen durch Beyhülfe des Sauerstoffgas oxydirt. Wenn man Eisenfeile in einem Probirscherben unter der Muffel des Probirofens mehrere Stunden lang, unter öfterm Umrühren glühet, so wird sie erst schwärzlich, und dann braunröthlich, locker und staubig, und wird endlich fast nicht mehr vom Magnet gezogen. Dieses ziemlich vollkommene **Eisenoxyd** (Ferrum oxydatum subfuscum, *Oxyde de fer brun*) hieß sonst **zusammenziehender Eisensafran** (Crocus martis adstringens). Bey dieser langsamen Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen kann die Gewichtszunahme des Eisenoxyds bis 40 Procent gehen. An der Luft zieht dieses Eisenoxyd, so wie alle andere Oxyde des Eisens, Kohlensäure an, wird dann noch schwerer am Gewichte, läßt aber diese Kohlensäure beym Glühen wieder fahren, und verliert auch nur die durch sie erhaltene Zunahme des Gewichtes.

§. 2991.

Im heftigen Feuer fließt das Eisenoxyd für sich allein zu einer schwärzlichen, glasartigen Schlacke, welche ebenfalls noch jene Gewichtszunahme hat.

§. 2992.

Wenn ein Stück polirtes Schmiedeblech, das auf seiner Oberfläche metallisch glänzend und nicht rostig ist, erhitzt wird, so läuft es, noch ehe es glühet, mit allerley bunten Farben des Regenbogens an, von denen in der Folge beym Stahle, auf welchem diese Farben weit deutlicher wahrzunehmen sind, mehr gesagt werden soll. Wird das Eisen stufenweise stärker erhitzt, so fängt es im Finstern zu **leuchten** oder zu **glühen** an, erst mit **brauner**, dann **rother**, **lichtrother** und endlich mit **weißer** Farbe. Dabey verbrennt nun das Metall auf der Oberfläche, und diese wird mit einer spröden, schuppigten, schwärzlichen Haut bedeckt, welche **Glühespan**, **Hammerschlag**, **Schmiedesinter** heißt, und beym Klopfen mit dem Hammer sich trennt, in stärkerer Hitze aber zum Fluß kömmt, und zu einer glasigten, porösen, schwarzbraunen Schlacke schmelzt, welche **Hammerschmiedschlacke** oder **Eisenschlacke** genannt wird. Der Hammerschlag ist **unvollkommenes Oxyd des Eisens** (Ferrum oxydulatum, *Oxyde de fer noir*), schwarz von Farbe, wird noch vom Magnet gezogen, läßt sich aber durch anhaltendes Rösten und Glühen ebenfalls in vollkommenes Eisenoxyd verwandeln. Auch der Glühespan wiegt mehr, als das metallische Eisen, woraus er entstand. Daß das Eisen endlich bey lange fortgesetztem Glühen ganz in Glühespan und Schlacke verwandelt werden könne, lehrt die Erfahrung. In der stärksten Weißhitze scheint das Eisen endlich wirklich zu brennen, und wirft, wenn es rein und gut ist, weiße, helle, rauschende Funken von sich.

§. 2993.

Die Entstehung des Glühespans, oder das **Abbrennen** des Eisens wird verhütet oder gemindert durch das Einschließen in brennliche Dinge, durchs Ausschließen der Luft, und daher durch Bedecken mit Substanzen, welche der Luft den Zugang verwehren, aber doch nicht selbst aufs Eisen wirken; auch wol durch ein rasches Glühen selbst. Bey einem fortgesetzten Glühen kann die entstehende Schlackenrinde endlich auch selbst zum Schutze des darunter befindlichen metallischen Eisens dienen.

§. 2994.

Das Eisen kömmt unter den oben angeführten Umständen nicht, wie die mehresten andern Metalle, plötzlich in Fluß, sondern wird erst erweicht. In dem Zustande nemlich, wo es weißglühend ist, und Funken um sich wirft, läßt es sich mit andern glühenden Stücken durch Hammerschläge innigst verbinden und zusammenhäufen, welches man das **Schweißen** nennt, so wie die dazu erforderliche Gluth die **Schweißhitze** heißt, wobey der erwähnte Hammerschlag sich absondert. Diese Eigenschaft des Eisens, sich erweichen und schweißen zu lassen, macht es eben noch schätzbarer und zu mancherley Verarbeitungen geschickter; und ohne dieselbe würde es bey weitem nicht das so brauchbare Metall seyn können.

§. 2995.

Das vollkommene Eisenoxyd läßt sich mit etwas Wachs, Oel oder Fett in verschlossenen Gefäßen glühet, zu derjenigen niedern Stufe der Oxydation zurückführen, auf welcher es, als **oxydulirtes Eisen** (Ferrum oxydulatum) wieder vom Magnet angezogen wird, und erscheint dann unter schwarzer Farbe; weshalb es

auch **Eisenmohr** (Aethiops martialis) pflegt genannt zu werden. Wird das Eisenoxyd mit Kohlenstaub in gehöriger Menge versetzt, in bedeckten Gefäßen einer hinlänglich starken Weißglühehitze ausgesetzt, so fließt es zum wirklichen Metalle zusammen, das aber nicht die Eigenschaften des geschmeidigen Stabeisens (§. 2989.), sondern des Gußeisens besitzt. Auch die Eisenschlacke läßt sich auf diese Art wieder durch Schmelzen herstellen. Man kann zu dem Ende einen Theil Eisenoxyd oder gestoßene Eisenschlacke mit dem vierten Theile klein geriebenem Glase oder noch besser mit Flußspathe, und dem achten Theile Kohlenstaube wohl vermengen, und in einer mit Kohlengestiebe und etwas Lehm ausgefütterten und verklebten Tute bey einem allmählig und bis zum höchsten Grade verstärkten Feuer schmelzen, und langsam abkühlen lassen, wo sich dann das hergestellte Eisen in der Spitze der Tute unter den Schlacken findet. Dies Verfahren ist dem ähnlich, nach welchem man im Großen bey dem Ausschmelzen der Eisenerze das Metall gewinnt, wo das Brennmaterial gleich selbst das Reducirmittel ist.

§. 2996.

Von dem Glühespan oder dem schwarzen und unvollkommenen Eisenoxyde an bis zum vollkommenen oder rothen Eisenoxyde giebt es verschiedene und mannichfaltige Abstufungen dazwischen von brauner und gelber Farbe, die von der mindern oder mehrern Aufnahme des Oxygens abhängen, und daher auch eine sehr verschiedene Gewichtszunahme haben.

§. 2997.

Von dem geschmeidigen Stabeisen unterscheidet sich das **Gußeisen** oder **Roheisen** (Ferrum fusum, crudum), welches durch das erste Ausschmelzen der Eisenerze erhalten wird, dadurch, daß es sich weder kalt, noch warm,

warm schmieden oder strecken läßt, aber im starken, offnen Feuer bey einer freylich sehr großen Hitze, die man auf 1600° Fahrenh. schätzt, ohne Zusatz schmelzt, und sich so in jede beliebige Gestalt gießen läßt, was das Stabeisen keinesweges thut. Seine Farbe ist mehr oder weniger lichtgrau, sein Bruch nicht faserig, sondern mehr oder weniger feinkörnig; seine Härte ausnehmend groß. Es hat daher auch einen weit stärkern Klang, als das Stangeneisen, und ist höchst spröde. Sein specifisches Gewicht ist geringer, als das vom Stabeisen, und nach einer Mittelzahl der Rinmannschen Versuche gegen das Wasser wie 7,251. Bey gleicher Hitze widersteht das Roheisen dem Abbrennen länger, als das Stabeisen, und setzt in gleicher Zeit nicht so viel Glühespan ab, als dieses. Sonst lauft es in der Hitze wie Stahl und Eisen mit Farben an, nur muß die dazu erforderliche Hitze auch stärker seyn. Es ist ferner dem Rosten nicht so sehr und so leicht ausgesetzt, als das Stabeisen.

§. 2998.

Das Roheisen ist theils nach Beschaffenheit der Erze, woraus es geschmolzen wird, theils auch nach dem Verfahren bey der Schmelzbarkeit selbst, sehr verschieden. Man kann aber eigentlich zwey Hauptarten desselben unterscheiden, das **weiße** und das **graue Roheisen**; jenes ist spröder und schmelzbarer, als dieses; jenes schickt sich besser zum geschmeidigen Eisen, dieses besser zum Stahlmachen. Vom letztern giebts mehrere Nuancen, bis zum **schwarzen** Roheisen. Manchmal ist es auch gemischt, und enthält schwärzliche Flecke auf einem lichtgrauen Grunde.

§. 2999.

Wenn graues Roheisen nochmals geschmolzen wird, so sondert sich beym Erkalten und Gestehen **Reißbley**

nach der Oberfläche zu ab (§. 2169.), welche Thatsache um desto bemerkenswerther ist, da sie auf die Theorie des Roheisens sehr großen Einfluß hat.

§. 3000.

Durch öfteres Glühen zwischen Kohlen, und Schmieden, wird gutes Roheisen in geschmeidiges Stangeneisen verwandelt, doch läßt sich auch unter gewissen Umständen aus den Erzen im ersten Schmelzen ein völlig geschmeidiges Metall erhalten, — so wie hingegen geschmeidiges Stangeneisen durch neues Umschmelzen zwischen den Kohlen im Ofen wieder zu Roheisen wird — und Roheisen durch bloßes langsames Glühen, mit oder ohne Zusätze, so wie durch wiederholtes Schmelzen unter Zutritt der Luft, zu geschmeidigem Eisen, aber auch immer strengflüssiger werden kann.

L'art d'adoucir le fer fondu, par Mr. *de Reaumur*. à Paris 1762. fol.

§. 3001.

Fließendes Roheisen ist nach **Reaumur** specifisch schwerer, als festes, und letzteres schwimmt daher auf dem erstern. Der Grund hievon liegt wol in den Zwischenräumen, welche sich beym Gestehen bilden, und es ist auch noch nicht ausgemacht, ob alle Sorten des Roheisens jene Eigenschaften haben. Daß aber das fließende Eisen überhaupt eine regelmäßige Bildung seiner Theile annehme, und sich crystallisire, wenn die Umstände günstig sind, beweist die Erfahrung. Die Crystallen sind gewöhnlich doppelte vierseitige Pyramiden, welche mehrentheils gegliedert auf einander sitzen.

§. 3002.

Das Verfahren, aus dem Roheisen geschmeidiges Eisen zu verfertigen, ist mannichfaltig, und gründet sich dar-

darauf, das wegzunehmen, was die Ungeschmeidigkeit des erstern verursacht. Die Folge wird lehren, daß das Wesentliche der Frischarbeit darin bestehe, den Kohlenstoff aus dem Roheisen wegzuschaffen, und die Theilchen des Eisenoxyds, die noch dabey sind, zu reduciren. Die nähere Beschreibung des Verfahrens, das Roheisen geschmeidig zu machen, muß man indessen in den Schriftstellern nachsehen, die umständlicher hiervon gehandelt haben.

Es gehört hieher: das Luppenfeuer, die teutsche, corsicanische und französische Rennschmiede oder Herrenfeuerarbeit, die schwedische und teutsche Osmundsschmiede, die Wallonschmiede, die teutsche, Koch-, But-, Frisch-, Sulna- und halbwallon-Schmiede, die Löschfeuerarbeit und Anlaufschmiede.

Eman. Swedenborgii regnum subterraneum sive minerale de ferro, Dresd. 1734. fol. *Swen. Rinmann* anledningar till Kunskap om den gröfre Järn och Stahl förädlingen, Stockh. 1772. 8. Ebendesselben Förföck till Järnets Historia med Tillampning för Slögder och Handwerk, Stockh. 1782. 2 B. 4. Swen Rinmann Versuch einer Geschichte des Eisens, mit Anwendung für Gewerbe und Handwerker — aus dem Schwedischen übersetzt von Joh. Gottl. Georgi, B. I. II. Berl. 1785. 8. Mémoire sur la manière, dont on extrait en Corse le fer de la Mine d'Elbe — par Mr. *Tronson du Coudray*, à Upsal et Paris 1775. 8. Tronson du Coudray Beschreibung der Eisenmanipulation auf der Insel Corsika, — aus dem Französ. von Cph. L. A. Wille, 1786. 8. Gabriel Jars metallurgische Reisen zur Untersuchung und Beobachtung der vornehmsten Eisen-, Stahl-, Blech- und Steinkohlen-Werke in Deutschland, Schweden, Norwegen, England und Schottland, vom J. 1757 bis 1769. — aus dem Franz. mit Anmerk. von D. Carl Abr. Gerhard, B. I. II. Berl. 1777. 8. J. J. Ferbers physikal. metallurgische Abhandl. über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn, nebst einer Beschreibung des steierschen Eisenschmelzens und Stahlmachens von einem Ungenannten, Berl. u. Stettin 1780. 8. E. Herwig genaueste Beschreibung des in der Herrschaft

Schmalkalden üblichen Eisenschmelzens und Schmiedens, Biedenkopf 1780. 8. B. F. Hermann Beyträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie, Chemie, Technologie und zur Statistik verschiedener Länder, Berlin u. Stettin, B. I. 1786. 8. *Bos d'Anti.* Oeuvres, contenant plusieurs Mémoires sur l'art de la verrerie, sur la faïancerie, la poterie, l'art des forges, la mineralogie etc., à Paris 1780. B. I. II. 8. Des Marquis von Peirouse Abhandlung über die Eisenbergwerke und Eisenhütten in der Grafschaft Foix — aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von D. L. Gust. Karsten, Halle 1789. 8.

§. 3003.

Vom geschmeidigen Eisen sowohl, als dem Roheisen ist noch der Stahl (Chalybs) unterschieden. Darunter versteht man überhaupt alles Eisen, welches, wenn es rothwarm glühet, nach dem schnellen Löschen im kalten Wasser härter, spröder und unbiegsamer wird, vor dem Härten aber kalt und warm geschmeidig ist, und auch nach dem Härten durch neues Glühen seine Geschmeidigkeit wieder erlangt. Derjenige Stahl, der im Ablöschen nach dem geringsten Grade der Hitze die größeste Härte annimmt und in und nach dem Härten die größeste Stärke behält, verdient der beste genannt zu werden.

§. 3004.

Sonst erscheint der Stahl nach dem Feinpoliren mit weißerm, lichtgrauerm Glanze, der nicht ins Blaue schielt, wie Eisen. Sein Bruch ist desto feinkörnigter und von desto gleicherm Korne, mit einem mattschimmernden Gefüge, je härter und besser der Stahl ist. Sein eigenthümliches Gewicht ist größer, als das vom Roheisen und Stangeneisen; aber im Gußstahle freylich auch geringer, als im Schmiedestahle. Englischer Gußstahl ist gegen das Wasser, wie 7,919; sonst ist das eigenthümliche Gewicht des Stahls nach einer Mittelzahl

der

der Rinmannschen Versuche 7,795. Die Härte des Stahls kann nach der verschiedenen Behandlung desselben sehr verschieden seyn, und so weit gehen, daß er Glas ritzt, aber auch wiederum sich der Weiche des Eisens nähern. So ist auch seine Geschmeidigkeit verschieden; er kann durchs Härten spröde, wie Glas werden, und doch auch durchs Glühen wieder die Geschmeidigkeit des Eisens erlangen. Seine absolute Festigkeit ist größer als die vom Eisen, und er kann durch Härten und Bearbeitung zu einer weit stärkern Federkraft gebracht werden, und erlangt dann auch einen weit stärkern Klang, als Eisen. Den Magnetismus nimmt er zwar später an, als dieses, aber stärker, und behält ihn weit dauerhafter; sonst wird er nicht so stark, als weiches Eisen, vom Magnet gezogen. Er rostet nicht so leicht als geschmeidig Eisen; aber früher, als Roheisen.

§. 3005.

Stahl schmelzt für sich allein im heftigen Feuer; aber später als Roheisen; und früher als Stangeneisen. In der Hitze verliert er weniger im Abbrennen, in gleicher Zeit und Hitze, als weiches Eisen, und der Glühespan desselben ist härter und schärfer, als vom Eisen. In Kohlen vor dem Gebläse schweißt er bey weißwarmer Hitze mit rothen, aber weniger umhersprudelnden Funken, als Eisen; in der Schmelzhitze verbrennt er geschwinder. Eine Stahlfeder, die an der Spitze glühend gemacht ist, brennt in reinem Sauerstoffgas mit rauschendem Funkensprühen von selbst (§. 245.).

§. 3006.

Stahl ist vom Roheisen vorzüglich durch die Geschmeidigkeit verschieden, die dem Roheisen kalt und heiß ganz fehlt. Beide aber nähern sich einander doch mehr, als Stahl und geschmeidig Eisen, darin, daß das Roh-

eisen nach dem Umschmelzen und Poliren eine eben so lichte und weiße Farbe, als Stahl, annimmt; daß sie beide im Feuer gleich anlaufen; daß das Roheisen auch langsam magnetisch; nach dem Glühen durchs Löschen härter wird; für sich allein schmelzt; nach dem Härten mit dem Feuersteine Funken giebt, und dem Rosten ebenfalls weniger ausgesetzt ist.

§. 3007.

Die Farben, mit welchen der Stahl in der Hitze anläuft, sind bey ihm weit lebhafter wahrzunehmen, als beym geschmeidigen Eisen (§. 2992.). Bey der allmähligen Verstärkung der Hitze wird er bey dem Grade, in welchem ohngefähr Zinn fließt, erst strohgelb, dann höher gelb, hierauf purpurfarben, und bey der Hitze, worin Bley schmelzt, violett, nun roth, dann dunkelblau. Bey einer stärkern Hitze wird er endlich hellblau, jetzt kömmt er zum Glühen selbst, und dann verschwinden die Farben wieder. Diese Farben bleiben auch nach dem Erkalten des Stahls zurück; liegen aber nur auf seiner Oberfläche, und lassen sich wegätzen. Daß sie von einer verschiedenen Stufe der Verkalkung des Metalles auf der Oberfläche herrühren, ist aus allen Umständen wahrscheinlich.

§. 3008.

Das **Härten** des Stahles geschiehet, indem man ihn glühend in kaltes Wasser oder dergleichen taucht. Je stärker der Stahl glühet, desto härter wird er hierbey; überhaupt aber wird guter Stahl dabey zu den mehresten Bestimmungen desselben zu hart, und es ist nicht leicht, den Stahl gerade nur so weit zu glühen, als die Härtung erfordert. Man erweicht daher den Stahl gewöhnlich nach dem Härten wieder in etwas dadurch, daß man ihn wieder erhitzt, oder **anläßt**, bis er gelb, roth, violett

lett oder blau **angelaufen** ist, nach der verschiedenen Bestimmung desselben. Läßt man ihn zum Glühen selbst kommen, und von selbst erkalten, so ist er wiederum gänzlich weich.

Gabr. Lauräus Art, den Stahl zu allerley Gebrauch zu härten; in den Abh. der schwed. Ak. d. W. B. X. J. 1748. S. 68; von Jasti von der Zubereitung und Härtung des Stahls; in seinen chym. Schr. B. I. S. 107.

§. 3009.

Die Zubereitung des Stahles geschiehet in Ansehung der Materie entweder 1) gleich aus einigen Eisenerzen durchs erste Ausschmelzen, oder 2) aus dem Roheisen, oder 3) aus dem geschmeidigen Eisen. Man kann zwar aus allen Eisenerzen etwas Stahl durchs erste Ausschmelzen bringen; der Stahl fällt aber nach der Menge und Güte aus verschiedenen Erzen verschieden aus. Die Erfahrung lehrt, daß diejenigen Eisenerze, welche zugleich Manganesium enthalten, wie der späthige Eisenstein, durchs erste Ausschmelzen weit leichter und häufiger Stahl, als Roheisen geben, und man bedient sich derselben auch hauptsächlich zu diesem Behuf in Steiermark, Kärnthen und an einigen Orten in Deutschland. (Stahlschmelzen im Stückofen.) Bey dem ersten Ausschmelzen des gewöhnlichen Roheisens ist auch oft zufällig Stahl damit vermengt.

Der Stahl, welcher an einigen Orten Deutschlands mehrentheils zufällig aus dem ersten Schmelzen der Erze im Zerrenfeuer oder der Blaufeuerarbeit erhalten wird, heißt **Wolfsstahl**.

§. 3010.

Aus dem Roheisen und dem geschmeidigen Eisen bereitet man den Stahl auf eine doppelte Art: entweder durch **Schmelzen** oder durch **Cementiren**, und daher theilt

theilt man auch alle bekannte Sorten Stahl in die beiden Hauptarten ein: 1) in **Schmelzstahl**, zu welchem auch der vorher erwähnte, durchs erste Ausschmelzen einiger Erze zu erhaltende (§. 3009.) gehört, den man sonst auch **natürlichen Stahl** nennen könnte; und 2) in **Brennstahl** oder **Cementirstahl**. Jener wird am meisten aus dem Roheisen, dieser aus dem geschmeidigen Eisen verfertigt.

§. 3011.

Die gewöhnlichste Zubereitung des Schmelzstahles ist die aus dem grauen Roheisen, und zwar aus solchem, das sich schon von Natur dazu schickt, durchs erste Ausschmelzen einen Stahl zu geben, oder welches aus braunsteinhaltigen Erzen geschmolzen worden ist (§. 3009.). In Steiermark wird das geröstete Erz in dem sogenannten **Klosofen**, eben-so wie bey hohen Oefen, zu Roheisen geschmolzen, und dies alsdann für Eisen und Stahl sortirt. Man wählt zum letztern dasjenige, welches dicht, im Bruche feinstrahligt und spiegelnd, theils licht-, theils schwarzgrau ist, und **Hartflos** heißt, schmelzt es auf einem eignen Heerde nochmals vor dem Gebläse unter Kohlenstaub und Schlacken, und reckt es zu grobem vierkantigen **Rohstahl** unter dem Hammer. Um diesem Rohstahle die Güte beyzubringen, daß er sowohl in der Hitze, als in der Kälte, vor dem Härten vollkommen geschmeidig sey, um ihn zäher, federhärter, und überhaupt gleichförmiger zu machen, wird er **gegerbt**, d. h. der grobe Rohstahl, welcher rothwarm im kalten Wasser gelöscht und in kürzere Stücke zerschlagen worden ist, wird im **Gerbeheerde** vor der Form kreuzweise zu kleinen Haufen aufgestapelt, mit Kohlen überschüttet, und durchs Gebläse zur weißwarmen Hitze gebracht, einzeln herausgenommen, und unter dem großen **Gerbe-** oder **Kneifhammer** zu dünnern Schienen geschmiedet, die sogleich

in kaltem Wasser gehärtet werden. Diese Schienen werden wieder in kleinere Stücke von ohngefähr 1 Fuß Länge zerbrochen, 12 bis 15fach über einander gelegt, an einem Ende mit einer großen Zange zusammengefaßt, zur weißwarmen Wellhitze gebracht, unter dem Hammer zusammengeschweißt, und aufs neue zu feinen Stangen ausgeschmiedet; und so auch zu wiederholtenmalen gegerbt. Diesen dadurch verbesserten Rohstahl nennt man **Gerbstahl**, oder auch **raffinirten Rohstahl**. Der beste teutsche Rohstahl aus Kärnthen wird gleich zu solchen kleinen Stangen als Kaufmannswaare geschmiedet, ohne vorher gegerbt zu werden. — Mehrere Methoden, Stahl durch Schmelzen von Roheisen zu bereiten, sind nicht wesentlich von einander verschieden, und können hier nicht näher beschrieben werden. — Weißes Roheisen taugt nicht zum Stahlmachen, ob es gleich treffliches geschmeidiges Eisen liefern kann; schwarzes Roheisen giebt einen zu widerspenstigen und spröden Stahl. Doch kann man durch Vermischung des weißen und schwarzen Roheisens im gehörigen Verhältnisse auch guten Schmelzstahl erhalten.

Derjenige Schmelzstahl, welcher zufälliger Weise in Hammerschmiedheerden der Teutschschmiede durch Wirkung des Gebläses aus dem Roheisen erhalten wird, in kleinen Klumpen von wenig Pfunden in der Schlacke über der Stangeneisenschmelze schwimmt, heißt **Luppstahl**, auch wol **Hammerstahl**. Bisweilen ist er reiner Stahl, meistens aber mit Eisenstängen vermengt.

§. 3012.

Graues Roheisen kann nach **Rinmanns** Versuchen ohne Schmelzen zum Stahl werden, wenn es entweder für sich allein, oder mit solchen feuerfesten Dingen, die ihm weder Kohlenstoff, noch sonst etwas Fremdartiges mittheilen können, in verschlossenen Gefäßen stark geglühet oder cementirt wird. Unter einer Glasdecke geschmol-

zen

zen behält es aber die Natur des Roheisens. Eben so bestätigen auch Bergmans Versuche, daß graues Roheisen durch Schmelzen im bedeckten Tiegel ohne Zusatz, mit Kreide, oder mit ausgeglühetem Braunstein, in Stahl verwandelt werde. Es ist indessen im Großen nicht gewöhnlich, aus dem Roheisen durch Cementation Stahl zu machen, und überhaupt wegen des leichten Ueberganges desselben zum weichen Eisen vielleicht nicht ausführbar oder thunlich.

§. 3013.

Aus dem geschmeidigen Eisen wird der Stahl am gewöhnlichsten durch Cementation verfertigt (§. 3010.). Durch Schmelzen für sich allein geht es nicht an; indem dies Eisen dabey nicht zu Stahl, sondern zur Schlacke werden, oder, wie in verschlossenen Gefäßen, gar nicht schmelzen würde. Wir finden hierbey vielmehr einen merkwürdigen Unterschied zwischen der Fähigkeit des Roheisens und Stabeisens zum Stahlmachen in der Schmelzhitze. Jenes kann nemlich für sich, ohne Zusätze, in der Schmelzhitze in Gefäßen zu Stahl werden, dieses nicht; jenes wird durch Schmelzen unter Kohlenstaub nicht, dieses aber allerdings in Stahl verwandelt. Ueberhaupt lehrt die Erfahrung, daß geschmeidig Eisen durch Schmelzen mit kohligten Dingen stahlartig wird; aber dabey auch gar zu leicht wieder die Natur des Roheisens annimmt. Auch dadurch läßt sich eine Stange Stabeisen in Stahl verwandeln, wenn man selbige in ein anderes geschmolzenes Roheisen eintaucht, und so lange darin hält, bis sie abzuschmelzen anfängt. Sie wird ganz zu Stahl, wenn sie dünn ist, sonst bekömmt sie eine Stahlhaut. — Niemals aber kann die Wirkung der Hitze allein, und kein noch so lange fortgesetztes Gerben und Kneten das geschmeidige Eisen in Stahl verwandeln.

§. 3014.

§. 3014.

Um aus dem geschmeidigen Eisen durch Cementation Brennstahl zu machen, werden dünne Stangen von gutem, nicht rostigem oder mit Glühespan bedecktem, vollkommen geschmeidigem, Eisen in feuerfesten thönernen Kästen mit einem Pulver aus brennbaren Dingen (dem **Cement**, oder der **Brennmaterie**) dergestalt geschichtet, daß sie allenthalben mit diesem umgeben sind; die Gefäße hierauf auf das genaueste mit dem Cement verschlossen, und in dem Brennofen, einer Art Windofen, mit Holzkohlen, Holz, oder Steinkohlen, anfangs gelinde, aber nach und nach bis zur Weißglühehitze, gleichförmig und mehrere Tage so lange gebrannt, bis man oben in den Kästen eine blaue Flamme wahrnimmt. Man bringt dann bald alle Kohlen von den Brennkästen weg, schaufelt alle Brennmaterie, nachdem man sie auch wohl befeuchtet hat, darauf, und läßt alles abkühlen, worauf man das Eisen im Cemente in Stahl verwandelt findet, wenn die Arbeit gehörig und gut verrichtet war. Dieser Stahl wird hierauf durch Glühen und Schmieden weiter **gereckt**. Derjenige Brennstahl, welcher die stärkste Hitze ausgestanden hat, zeigt erhabene Blasen auf der Oberfläche, einen weißgelben, silberscheinenden Bruch, ist spröde vor und nach dem Härten, und heißt **hartgebrannter Stahl**. Wenn der Brennstahl hingegen harte Schläge verträgt, und blauweiße, glimmernde Flecke im Bruche zeigt, so ist dies ein Beweis von einem Eisenstrange oder Eisenkorn; und er muß vor dem Recken von neuem gebrannt werden.

§. 3015.

Die Cementpulver, welche zum Stahlmachen dienlich sind, kommen in der Hauptsache alle darin überein, daß sie kohligt seyn müssen, aber nur keinen Schwefel und keine Schwefelsäure enthalten. Kohlengestiebe wird

von

von keinem andern Cement an Güte übertroffen; und in Schweden bedient man sich desselben mit $\frac{1}{16}$ Asche vermengt, welche zum Dichtemachen des Cements dient. **Reaumur** hat folgendes Gemenge vorzüglich empfohlen: 16 Theil Ruß, 8 Th. Kohlen, eben so viel Asche, und 5 Th. Küchensalz. — Ob der Stahl durch das Brennen am Gewichte, und um wie viel, zunehme, ist nicht sicher ausgemacht. **Reaumur** fand diesen Zuwachs um $\frac{1}{256}$. **Rinmann** aber hat mehrentheils das Gewicht vor und nach dem Brennen gleich gefunden; und wenn es im Stahle mehr betrug, so hatte er sich auf der Oberfläche mit Glühespan bedeckt, dessen Gewichtszunahme sich aus der Oxydirung leicht erklären läßt.

§. 3016.

Der beste Stahl, welcher im Handel vorkömmt, ist Schmelzstahl; indessen kann man doch nicht sagen, daß der Stahl allemal durchs Schmelzen besser werde, als durchs Cementiren. — Die größeste Vollkommenheit und Feinheit erlangt der Brennstahl dadurch, daß er nochmals mit einem Zusatze, durch welchen seine Geschmeidigkeit beybehalten wird, geschmolzen wird. Dies ist der sogenannte **Gußstahl** oder Caststeel der Engländer, bey dessen Zubereitung noch nicht alle Umstände bekannt sind. Nach **Chalut** soll das Schmelzen des in kleine Stücke gebrochenen Brennstahls unter einer Decke von Glas, das keinen Arsenik und kein Bleyoxyd enthält, in einem Tiegel alles vollenden. Die einfachste Weise, Stahl zu bereiten, bestehet darin, daß man Stabeisen **in schmelzendes schwarzes Gußeisen taucht.**

§. 3017.

Noch gehört hieher der sogenannte **Damascener Stahl**, der nach **Wiegleb** auf folgende Art gemacht wird: Es werden 8 Bleche von Stahl, die 1 Fuß lang, 1 Zoll

1 Zoll breit und 1 Linie dick sind, mit 5 Blechen von weichem und 4 Blechen von sprödem Eisen von gleicher Größe so zusammengeschmiedet, daß erst ein Blech von Stahl, dann eines von weichem Eisen, eines von Stahl und dann eines von sprödem Eisen, hierauf wieder eines von weichem Eisen und so ferner nach der vorigen Ordnung zusammengeschmiedet und viereckig gestreckt wird. Man läßt alsdann das Stück weißglühen, bringt das eine Ende in einen starken Schraubestock, ergreift das andere mit starken Zangen und dreht es schraubenförmig. Hierauf wird es zu 8 — 9 Linien breit und zu 3 — 4 Linien dick geschmiedet, und der Länge nach in zwey Theile getheilt. Zwischen diese zwey Stücke legt man ein Blech von gutem Steyerschen Stahle in eben der Größe und 2 Linien Dicke, bringt es ins Feuer, und streckt es zu der erforderlichen Länge. Das mittlere Stahlblech giebt in dem Werkzeuge die Schneide ab, die nachher noch gehärtet wird. — Nach dem Schleifen und Poliren ist solche Waare überall gleich von Farbe, nach dem **Beitzen** mit auflösenden Säuren, besonders mit schwachem Scheidewasser, erscheinet aber das weiche Eisen anders in der Helligkeit oder Dunkelheit der Farbe, als das harte, und beide anders als der Stahl, (wegen des ungleichen Gehalts dieser verschiedenen Eisenarten an Kohlenstoff). **Rinmann** hat folgendes Aetzwasser dazu gut befunden: $1\frac{1}{2}$ Pf. reines Wasser, 2 Loth Scheidewasser, $\frac{1}{2}$ Loth Kupfervitriol und 1 Loth Salmiak, worein man das Werkzeug so lange taucht, bis der Damast deutlich aufgedeckt ist, worauf man es sogleich in reinem kalten Wasser abspühlt, in der Wärme trocknet, und mit Leinwand und auch wol mit etwas äußerst feinem Polirpulver behutsam abreibt.

Wieglebs Handb. der Chemie, §. 1306. Rinmann Geschichte des Eisens, B. II. S. 216. Von Bereitung des Damascener Stahls, vom Hofr. Hermann; in Crells chem. Annal. 1792. B. II. S. 99 ff.

Schriftsteller über die Stahlbereitung, und den Stahl überhaupt:

The manner of making Steel and its Temper, by *Mart. Liſter;* in den *philoſ. transact. nr.* 203. L'art de convertir le fer forgé en acier, par Mr. de *Reaumur*, à Páris 1762. 4. 1770. 4. Cph. Polhem Erinnerung wegen Zubereitung des Stahls; in den schwed. Abh. J. 1740. B. XI. S. 53. Angestellte Versuche vom Stahl und dessen wahren Grund und Bereitung; im hamburg. Magazin, B. XV. S. 38. Aus allem Eisen Stahl zu machen, und zwar auf eine noch niemals erhörte, leichte, geschwinde und wohlfeile Weise, Nürnberg 1760. 8. Anmerkungen vom Stahlmachen; in von Justi chem. Schriften, B. I. S. 126. *P. A. Gadd*, resp. *Guſt. Korſemann*, om Järnets förwandling til Stål, Åbo 1766. 4. *Horn* Essays concerning Iron and Steel, Lond. 1773. 8. Mémoire ſur l'acier, dans lequel on traite les differentes qualités de ce metall, de la forge, du bon emploi et de la trempe — par *J. J. Perret*, à Paris 1779. 8. Perrets Abhandl. vom Stahle, aus dem Französischen übersetzt, Dresden 1780. 8. Bened. Franz. Hermanns Beschreibung der Manipulation, durch welche in Steiermark, Kärnthen und Krain der berühmte Brescianer Stahl verfertiget wird, Wien 1787. 8. De Morveau von der Natur und den nächsten Bestandtheilen des Stahls; aus den neuen Abh. der schwed. Ak. d. W. J. 1787. T. VIII. S. 3., übers. in Crells chem. Annalen, J. 1788. B. I. S. 73 ff. 156 ff. Zusatz zu vorhergehender Abhandlung von P. J. Hielm; ebendas. S. 176. Imgleichen: Jars, Ferbers, Rinmanns, Peyrouse's oben (§. 3002.) angef. Abhandlungen. Avis aux ouvriers en fer ſur la fabrication de l'acier, publié par ordre du Comité de ſalut public — par Mr. *Vandermonde*, *Berthollet*, *Monge*; in *de la Metherie Obſervations ſur la phyſ.* T. XLIII. S. 373 ff.

§. 3018.

Kein anderes Metall außer dem Eisen ist einer so mannichfaltigen Verschiedenheit und Abwechslung seiner Eigenschaften, wie seiner Schmelzbarkeit, Härte, Geschmei-

ſchmeidigkeit, Zähigkeit, ſeines Bruchs, Glanzes u. ſ. w. unterworfen; aber keines iſt auch eben deswegen in Anſehung ſeiner Miſchung problematiſcher für die Chemiſten geweſen, als eben dieſes. Die Urſachen des Unterſchiedes zwiſchen **Roheiſen**, **Stahl** und **geſchmeidigem Eiſen** ſind indeſſen jetzt ziemlich ins Licht geſetzt. Seit den Verſuchen, welche **Reaumur** über den Stahl anſtellte, nahmen die Chemiſten faſt allgemein die Meinung deſſelben an, daß in dem **Gußeiſen** außer den unmetalliſchen, ſchlackigten, und den noch nicht reducirten Theilchen des Eiſenoxyds, noch eine beträchtliche Menge Schwefeltheile enthalten wären, die es in eine Art von erzartiger, rohſteinartiger Beſchaffenheit verſetzten, und ſeine leichte Schmelzbarkeit, ſo wie ſeine Sprödigkeit und Härte, hervorbrächten; daß bey der Umwandlung deſſelben in **geſchmeidiges Eiſen** die Schwefeltheile mehr ausgeſchieden, die unmetalliſchen erdigten durch Kneten unter dem Hammer nach der Oberfläche zu mehr ausgetrieben und abgeſondert würden; daß dagegen durch den Verluſt jener Schwefeltheile die Schmelzbarkeit des Stangeneiſens abnehme, ſeine Zähigkeit und Geſchmeidigkeit aber zunehme. Das Stangeneiſen enthalte aber doch noch eine Menge Eiſenoxydtheile, ſey alſo noch nicht durch und durch metalliſch. Beym Stahlmachen würden dieſe Theilchen des Eiſenoxyds reducirt, und Stahl wäre ſolchergeſtalt reines Eiſen, das durch und durch Metall wäre, Eiſen hingegen unreiner Stahl mit Theilchen des Oxyds noch vermengt. — Beym erſten Anſchein iſt dieſe Erklärung leicht und annehmlich —; allein auf der andern Seite haben neuere und genauere Unterſuchungen das Unzureichende derſelben dargethan, und gezeigt, daß ſie keinesweges, was doch eine Erklärung thun muß, mit allen Umſtänden übereinkömmt. Im guten und reinen Roheiſen ſind nemlich weder Schwefel, noch ſchwefligte Säure anzutreffen, und das geſchmeidige Eiſen kann

vielmehr durch Umschmelzen zwischen Kohlen — ohne den mindesten Zusatz von Schwefel! — zum Roheisen gebracht werden —; und die bey der Umwandlung des guten Roheisens in geschmeidiges Eisen unter dem Hammer abgeschiedenen Theile sind Glühespan, nicht unmetallische Erde, und können durch Reduction wieder zu gutem Roheisen, und so weiter zum geschmeidigen Eisen, ja zum Stahle, gebracht werden.

§. 3019.

Die Ursachen des Unterschiedes zwischen Roheisen, Stahl und geschmeidigem Eisen könnten entweder auf der Verschiedenheit in der Qualität, oder in der Quantität der Bestandtheile beruhen. Reißbley, Braunstein, Arsenik und Schwefel werden allerdings in dem Eisen angetroffen; es frägt sich aber: findet ohne diese fremdartige Dinge jener Unterschied zwischen Roheisen, Stahl und geschmeidigem Eisen Statt, oder nicht? **Bergman** hat hierüber eine Reihe mannichfaltiger Versuche angestellt, und bewiesen, daß Arsenik und schwefligte Säure in gutem und reinem Eisen nicht zugegen sind, und daß ohne diese jener Unterschied recht wohl stattfindet. Reißbley mit Braunstein hingegen fand er immer; aber im Gußeisen in andern Verhältnissen, als im Stahle, und als im geschmeidigen Eisen. Doch setzte er außerdem den Unterschied zwischen diesen drey Eisensorten in die verschiedene Menge des Phlogistons, welche mit dem Eisen verbunden sey. Im Gußeisen nemlich sey die geringste Menge Brennbares zugegen; im geschmeidigen Eisen das mehreste, und der Stahl halte das Mittel. Das geschmeidige Eisen enthalte ferner wenig oder nichts vom Reißbley, und weniger specifischen Wärmestoff; das Roheisen aber sey in Ansehung seines Gehaltes an Reißbley am reichsten, der Stahl enthalte weniger davon als Roheisen. Die Gründe, worauf **Bergman** seine Behaup-

hauptung von der verschiedenen Quantität des Phlogistons bauete, beruhen auf der ungleichen Menge des brennbaren Gas, welche Gußeisen, Stahl und geschmeidig Eisen mit Schwefelsäure und Salzsäure geben, und auf der ungleichen Quantität, welche von diesen drey Eisensorten angewendet werden muß, um gleiche Quantitäten Silber aus Säuren metallisch zu fällen. Um also Roheisen in geschmeidig Eisen zu verwandeln, kömmt es nach Bergmans Meinung nicht allein darauf an, das Reißbley darin zu zersetzen oder es auszutreiben, sondern auch mehr Phlogiston mit den Eisentheilchen zu vereinigen. Dies geschehe in den Hammerschmiedsheerden durch starkes Feuer und heftiges Gebläse, oder durch Schmelzen und Umrühren an der Luft, wodurch das Reißbley theils zersetzt, theils ausgetrieben würde, und wobey das Phlogiston desselben, so wie das Phlogiston der Kohlen mehr Brennstoff an das Eisen brächten. Die größere Menge Reißbley gebe dem Roheisen die Fähigkeit leichter zu schmelzen; und die Abwesenheit desselben vermindere diese im geschmeidigen Eisen; doch könne auch eine zu große Dosis Reißbley das Roheisen wieder strengflüssig machen. Die Veränderung, die dem Roheisen beym Stahlmachen widerfahre, beruhe auf der Verminderung des Reißbleyes und der Zunahme des Phlogistons, beides in bestimmten Verhältnissen, die das Mittel hielten zwischen Roheisen und geschmeidigem Eisen. Daß aber geschmeidiges Eisen durch Schmelzen mit Kohlen oder durch Cementiren mit brennbaren Dingen zu Stahl werde, rühre daher, daß aus der Kohlensäure der brennbaren Substanz und dem vielen Phlogiston des geschmeidigen Eisens Reißbley erzeugt werde, folglich die Dosis desselben darin so vermehrt, und die Quantität seines reducirenden Phlogistons so vermindert werde, als zur Entstehung des Stahles nothwendig sey.

Torb. Bergman reſp. *Joh. Gadolin* diſſ. de analyſi ferri, Upſal. 1781. 4. und in ſeinen *opuſc. phyſ. chem.* Vol. III. S. 1. Analyſe du fer par Mr. *Torb. Bergman*, trad. en franç. avec des notes — par Mr. *Grignon*. à Paris 1783. 8. Von der Natur und den nächſten Beſtandtheilen des Stahls, von Morveau; aus den neuen ſchwediſchen Abhandl. B. VIII. 1787. S. 3 ff. überſ. in Crells chem. Annalen 1788. B. I. S. 73 ff. S. 156 ff. Ebendeſſelben Unterſuchung der Thatſachen, welche bey der Theorie von der Verwandlung des Eiſens in Stahl zur Grundlage dienen müſſen; aus den *nouv. mém. de l'acad. de Dijon*, 1785. S. 406 ff. überſ. in Crells chem. Annalen, 1792. B. I. S. 554 ff. Rinmann Geſchichte des Eiſens, B. II. §. 266.

§. 3020.

Dieſe auf das vormalige Syſtem des Phlogiſtons gebauete Theorie erhielt neues Licht durch die Verſuche von **Vandermonde, Bertholler** und **Monge**, die auch zugleich über die Entſtehung des Reißbleyes im Roheiſen Aufklärung verſchafften. Dies Reißbley, welches bekanntlich beym Eiſenſchmelzen im hohen Ofen ſich bildet, iſt ein Product aus dem Kohlenſtoff des Brennmaterials und dem Eiſen in dem oben (§. 2169.) angeführten Verhältniſſe. Es wird von dem Eiſen im Fluſſe in größerer oder geringerer Menge aufgelöſt, nach Beſchaffenheit des Ganges der Schmelzung, der zugeſetzten Kohlenmenge und der Richtung der Form. Reines **geſchmeidiges Eiſen** iſt nach dieſer Theorie ſolches, welches nicht nur keinen Kohlenſtoff enthält, ſondern auch ganz reducirt iſt, oder kein Oxygen bey ſich führt. Dergleichen trifft man aber nicht an, ſondern es enthält immer etwas Kohlenſtoff, iſt aber um deſto ductiler und weicher, je weniger es davon beſitzt. **Roheiſen** unterſcheidet ſich vom geſchmeidigen Eiſen nicht nur durch die größere Menge des Kohlenſtoffs, ſondern auch dadurch, daß es noch nicht ganz und durchaus reducirt iſt, ſondern

noch

noch Orygen enthält. Nach der gröſsern oder geringern Quantität des damit vereinigten Kohlenſtoffs, und der geringern oder gröſsern Quantität des Orygens iſt das Roheiſen ſchwarz, grau oder weiß von Farbe. Das letztere enthält den wenigſten Kohlenſtoff und eine gröſsere Menge Orygen. Im Fluſſe löſt das Eiſen mehr vom Kohlenſtoff auf, als es beym Erkalten und Geſtehen zurückhalten kann; daher ſcheidet ſich beym wiederholten Schmelzen des ſchwarzen und grauen Roheiſens im Erkalten Reißbley, d. i. Kohlenſtoff, der etwas Eiſen aufgelöſt hat, auf der Oberfläche ab. Das Weſentliche der Friſcharbeit, um aus Roheiſen geſchmeidiges Eiſen zu machen, beſteht demnach darin, nicht nur den Kohlenſtoff abzuſcheiden, ſondern auch die Reduction vollkommen zu machen, oder das noch anhängende Orygen zu trennen. Dies geſchiehet durch wiederholtes Erweichen und Glühen, unter Zutritt der Luft, wobey man die Schlacken, welche dieſen Zutritt der Luft verhindern, wegnimmt, und die Oberfläche der Maſſe erneuert. Der Kohlenſtoff verbrennt hierbey, oder nimmt das Orygen, das noch beym Eiſen iſt, auf: er wird alſo zerſtört, und das Metall völlig reducirt. Das Strecken unter dem Hammer dient, eine gleichförmige Miſchung hervorzubringen, und die ſchlackigten, oder halborydirten Theile zu ſcheiden und gewiſſermaßen herauszukneten, wobey das wiederholte Glühen zur mehrern Zerſtörung des noch übrigen Kohlenſtoffs beyträgt. — Stahl unterſcheidet ſich vom Roheiſen dadurch, daß das Eiſen darin völlig reducirt iſt; und vom geſchmeidigen Eiſen dadurch, daß es Kohlenſtoff enthält, aber in geringerer Menge und in gleichförmigerer Verbindung, als im Roheiſen. Bey der Verfertigung des Rohſtahls aus grauem Roheiſen kömmt es alſo darauf an, das Eiſen durchaus zu reduciren, und die Menge des Kohlenſtoffs zu vermindern. Dies geſchiehet durch wiederholtes Schmelzen unter der Schlacke,

und also beym Ausschluß der Luft, wo nun ein Theil des Kohlenstoffs das Oxygen in sich nimmt, folglich das Eisen reducirt wird, und der übrige Theil des Kohlenstoffs mit diesem völlig reducirten Eisen in Vereinigung bleibt. Es erhellet hieraus, warum das weiße Roheisen sich nicht zum Rohstahlmachen schickt. Bey der Verfertigung des Cementirstahls wird das geschmeidige Eisen mit Kohlenstoff aus dem Cement angeschwängert, und solchergestalt in Stahl verwandelt.

Vandermonde, Bertholet und Monge, über das Eisen in seinem verschiedenen metallischen Zustande; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1786. S. 204 ff. übers. in Crells chemischen Annalen 1794. B. I. S. 353 ff. S. 460 ff. S. 509 ff.

§. 3021.

Man muß gestehen, daß sich nach dieser Theorie alle Erscheinungen bey der Verwandelung des Roheisens in geschmeidiges Eisen, und bey der Veränderung beider in Stahl, ungezwungen und leicht erklären lassen, und alle Umstände beym Rohschmelzen, Frischen, und Stahlmachen damit sehr übereinstimmen. Es erhellet daraus leicht, warum gutes Roheisen durch bloßes Schmelzen sowohl für sich, als mit Kalkerde, Braunstein u. d. gl. in Stahl übergeht; warum es unter Kohlenstaub geschmolzen, seine Roheisenart behält; warum es durch öfteres Glühen an der Luft immer schwerflüssiger und geschmeidiger wird; warum graues Roheisen mit Eisenoxyd geschmolzen geschmeidig Eisen giebt; warum geschmeidig Eisen mit und unter Kohlenstaub geschmolzen zu Roheisen oder Stahl werden kann; warum es mit kohligten Dingen cementirt in Stahl übergeht; warum Roheisen unter einer Glasdecke geschmolzen, kein geschmeidig Eisen wird; warum Stangeneisen durchs bloße Glühen ohne Kohlen weder Stahl noch Roheisen, sondern vielmehr

mehr oxydirt wird; warum geschmeidig Eisen mit Reißbley unter Kohlenstaub geschmolzen stahlartig werden kann; warum überhaupt Roheisen leichter als Stahl, und dieser leichter als geschmeidig Eisen schmelzt; warum Stahl weniger rostet, als das letztere, und das Roheisen noch weniger; warum geschmeidiges Eisen früher mit Farben anläuft, als Roheisen und Stahl; warum schwache Salpetersäure auf geschmeidigem Eisen einen weißen, auf Roheisen und Stahl einen dunkeln und schwärzern Fleck zurückläßt.

§. 3022.

Den **Braunstein** als Bestandtheil des Stahls betreffend, so finden wir solchen von **Bergman**, im Stahle sowohl, als im Guß- und Stabeisen, von $\frac{1}{2}$ bis 30 im Hundert angegeben. **Vauquelin** dagegen hat bey seiner Zerlegung von 4 Proben Stahl gar keinen Braunstein gefunden, und zeigt zugleich, wie **Bergman** in diesem Stücke sich getäuscht haben könnte. Auf der andern Seite scheinen jedoch die von **Gazeran** angestellten Versuche für die Meinung zu sprechen, daß der Braunstein ein nothwendiger Bestandtheil des ächten Stahls sey, und daß die Güte desselben von seiner verhältnißmäßigen Menge abhänge. In der Untersuchung einer vorzüglichen Sorte natürlichen Stahls fand er: 97 Eisen, 2 Braunsteinmetall, 1 Kohle.

Torb. Bergman opusc. phys. et chem. Vol. III. S. 85. *Journal des mines*, *nr.* 25. S. 7—32.

§. 3023.

Die Verhältnisse der bisher erwähnten Verschiedenheiten des Eisens sind nicht in enge Gränzen eingeschlossen, und eben deswegen vielfache Abstufungen vom schwarzen Roheisen an bis zum geschmeidigsten Stabeisen zu bemerken.

§. 3024.

Außer den mannichfaltigen Abänderungen des reinen Eisens vom Roheisen bis zum geschmeidigen, giebt es noch zwey wesentliche Verschiedenheiten, die hier erwähnt werden müssen, nemlich **rothbrüchiges** (ferrum calidum fragile) und **kaltbrüchiges Eisen** (ferrum frigidum fragile). Jenes hat das Charakteristische, daß es zwar beym Weißglühen und in der Kälte geschmiedet und gestreckt werden kann, beym Rothglühen aber spröde ist. Sonst ist seine Farbe blaugrau. Im Bruche zeigt es Strenge und lichte Farbe. Es hat weniger Federhärte, als geschmeidig Eisen; rostet leicht an der Luft, auch als Gußeisen; wirft in starker Wellhitze rothe, grobe Funken, und nimmt die magnetische Kraft am geschwindesten an. Mit kohligten Dingen cementirt, giebt es sehr harten und scharfen Brennstahl, der beym Schmieden sehr leicht schmelzt, und deswegen **Flortstahl** heißt. Sehr rothbrüchiges Eisen giebt aber einen kaum zu verarbeitenden, höchst wilden, Stahl. Kaltbrüchiges Eisen ist kein Verbesserungsmittel des rothbrüchigen, und die Vereinigung beider ist nicht genau. **Kinmann** und die mehresten Metallurgen leiten diese fehlerhafte Beschaffenheit des Eisens, die aber auch sehr viele Abstufungen erleidet, von Schwefelsäure oder schwefligter Säure her, weil rothbrüchiges stark glühendes Eisen im Wasser Schwefeldunst verbreitet, weil alle Eisenerze, die Schwefelkies sichtlich enthalten, rothbrüchig Eisen geben; weil das beste Eisen durch Schwefel auf dem Schmiedeheerde rothbrüchig werden kann; und weil eben dies erfolgt, wenn beym Schmieden schwefligte Steinkohlen gebraucht würden. Indessen konnte doch **Bergman** in der salzsauten Auflösung des rothbrüchigen Eisens durch salzsaure Baryterde keine Schwefelsäure entdecken; und nach **Stockenströms** Beobachtungen wird gutes Eisen beym Schmelzen mit schlecht gebrannten Kohlen rothbrüchig;

ferner

ferner Hammerschmiedsschlacken geben bey der Reduction ein rothbrüchiges Eisen, und der Fehler ist in demjenigen Eisen am merklichsten, welches von den zuerst entstehenden Schlacken ausgebracht ist, wird aber verbessert, wenn nicht reducirte Schlacken auf dem Hammerschmiedsheerde zugesetzt werden.

Rinmann a. a. O. Th. II. S. 386 ff. *Bergman* a. a. O. S. 91.

§. 3025.

Das kaltbrüchige Eisen (§. 3024.), das hauptsächlich aus den sogenannten Sumpferzen erhalten wird, unterscheidet sich dadurch leicht, daß es kalt weder Schläge, noch Biegen verträgt, immer gerade und winkelrecht abbricht; aber in allen Graden der Hitze von weißwarm bis braunroth, wie weiches Eisen, Geschmeidigkeit zeigt. Sonst ist es auf den frischgefeilten Stellen silberweiß von Farbe, nicht bläulich weiß; sein Bruch ist weiß, mit glimmernden vieleckigten Körnern, die desto größer sind, je kaltbrüchiger es ist. Es hat ein etwas größeres eigenthümliches Gewicht, als weiches Eisen; wird an der Luft nicht so leicht rostig, und nimmt die magnetische Kraft später und in etwas geringerm Grade an, als zähes Eisen. Im offenen Feuer oder in Kohlengestiebe schmelzt es eher und leichter, als alles Eisen. Es taugt gar nicht zum Stahlmachen, und kann dann weder warm noch kalt bearbeitet werden, sondern zerfällt zu kleinen Körnern.

§. 3026.

Die wahre Ursach der Kaltbrüchigkeit des Eisens haben **Meyer** und **Bergman** zu gleicher Zeit entdeckt. Wenn man nemlich entweder die erzhaltig aussehenden Frischschlacken vom geschmolzenen Sumpferze, oder kaltbrüchiges Eisen selbst, mit gleichviel starker Schwefelsäure über-

übergießt, damit eindickt, die Masse nachher mit vielem Wasser auslaugt, und die schnell durchgeseihete klare Auflösung an freyer Luft hinstellt, so sondert sich ein weißer Niederschlag ab, den man abscheidet, ehe sich der gelbe Eisenocher präcipitirt. Dieser wohl ausgesüßte Niederschlag bleibt auch nach dem Trocknen weiß, wenn er keinen Eisenocher enthält; löst sich ohne alles Aufbrausen in Schwefelsäure, Salpetersäure und Küchensalzsäure auf; die Alkalien und metallisches Eisen schlagen ihn aus diesen Säuren wieder weiß nieder; die ätzenden feuerbeständigen Alkalien lösen ihn aber durch Kochen auf, und geben eine braune Auflösung; im Glühen behält er seine weiße Farbe; vor dem Löthrohre fließt er zu einer hellgrauen, metallischglänzenden Kugel. Mit Kohlenstaub geschmolzen giebt er ein metallisches Korn, von einer weißen Farbe und einem körnigen dunkelen Bruche, dessen eigenthümliches Gewicht 6,700 bis 6,710 ist; welches höchst spröde ist; vom Magnet schwach gezogen wird, wenn es gepulvert wird; sich in Säuren langsam und schwer auflöst; im Feuer leichter fließt, als Gußeisen. — Sonst läßt er sich auch aus dem kaltbrüchigen Eisen dadurch erhalten, daß man dies durch öfteres Abziehen der Salpetersäure darüber gänzlich oxydirt, und dann den Rückstand von neuem mit Salpetersäure digeriret, die nun jene Substanz, nicht aber das vollkommene Eisenoxyd auflöst, und durch die Hitze wieder davon abgetrieben werden kann. Sie ist häufiger im Roheisen, als Stabeisen aus Sumpferzen. Daß sie aber die wahre Ursach der Kaltbrüchigkeit des Eisens sey, erhellet daraus, weil das geschmeidigste Eisen durchs Zusammenschmelzen damit kaltbrüchig wird, ein körniges Gewebe, eine weißere und glänzendere Farbe und eine größere Leichtflüssigkeit erhält; das Oxyd vom kaltbrüchigen Eisen aber nach der Absonderung desselben geschmeidiges gutes Eisen liefert.

Torb.

Torb. Bergman de causa fragilitatis ferri frigidi, in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. III. S. 109., und de analysi ferri, ebendas. S. 98 ff. J. C. F. Meyer in den Schriften der berl. Gesellschaft naturf. Freunde B. II. S. 334. B. III. S. 380.

§. 3027.

Meyer sowohl, als **Bergman**, hielten jene im kaltbrüchigen Eisen vorgefundene Substanz erst für ein besonderes Halbmetall; der erstere gab ihr den Namen **Wassereisen** (Hydrosiderum), und **Bergman** führte es unter der Benennung Siderum auf. **Meyer** aber, und mit ihm zu gleicher Zeit **Klaproth**, entdeckte nachher durch synthetische Versuche, daß diese Substanz kein eignes Halbmetall, sondern **phosphorsaures Eisen** wäre, welches sowohl durch unmittelbares Auflösen der Eisenfeile in Phosphorsäure, als durch Fällen des aufgelösten Eisenvitriols mit der Phosphorsäure erhalten, und durch abermaliges Auflösen in Schwefelsäure und Verdünnung mit Wasser gereiniget werden kann. **Scheele** zeigte endlich auch durch analytische Versuche die Gegenwart der phosphorsauren Grundlage in diesem Wassereisen. Man kocht nemlich den Niederschlag desselben aus der Schwefelsäure mit zwey Theilen kohlensaurem Kali und vier Theilen Wasser, wobey die Phosphorsäure an das Kali tritt, und das Eisenoxyd zurückbleibt; die durchgeseihete Lauge wird mit Salpetersäure gesättigt, wobey sich das mit aufgelöste Eisenoxyd abscheidet. Die abermals durchgeseihete Lauge enthält nun phosphorsaures Kali und Salpeter, und giebt beym Zutröpfeln zum Kalkwasser sogleich Knochenerde, und mit der Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure vermischt, phosphorsaures Queckſilber (§. 2546.), das mit doppelt soviel Kohlenstaub vermischt bey der Destillation wirklichen Phosphorus liefert.

Das

Das vermeintliche neue Metall, das Wassereisen, vom Erfinder, Meyer, selbst berichtigt; in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. I. S. 195. Von dem Wassereisen, als einem mit Phosphorsäure verbundnen Eisenkalke, von Klaproth, ebendas. S. 390. Zerlegung des natürlichen Wassereisens und des Proustischen Perlsalzes, von Carl Wilh. Scheele, ebendas. J. 1785. B. II. S. 387 ff. Ueber das Wassereisen, von M., ebendas. J. 1786. B. II. S. 300.

§. 3028.

Das kaltbrüchige Eisen enthält also **phosphorhaltiges Eisen**, nicht phosphorsaures, wie einige Chemisten sich ausdrücken, indem die Phosphorsäure des Erzes, woraus es erhalten wird, beym Schmelzen zwischen Kohlen nothwendig zum Phosphor werden muß, der mit dem reducirten Eisen in Vereinigung bleibt, und an der größeren Leichtflüssigkeit, aber auch an der Sprödigkeit desselben schuld ist.

§. 3029.

Wegen der großen Verwandtschaft des Phosphors zum Eisen sind die gewöhnlichen Mittel, als Rösten, wiederholtes Schmelzen, Glühen, Cementiren, Schmieden u. d. gl. unzureichend, das kaltbrüchige Eisen in reines geschmeidiges Eisen zu verwandeln; die Mittel aber, durch welche diesem Fehler wirklich abgeholfen werden könnte, sind nicht ökonomisch ausführbar, und überhaupt wol nicht nöthig, da die Natur sonst gutes zähes Eisen genug darbietet, und das kaltbrüchige auch seine eigene Vorzüge und große Nutzung als Gußeisen hat.

Rinmann a. a. O. B. II. §. 121.

Verhalten des Eisens gegen Luft und Wasser.

§. 3030.

In trockner und warmer Luft wird das Eisen nicht angegriffen; sobald aber die Luft feucht ist, oder Feuchtigkeit

tigkeit zum Eisen kommt, so verliert dies auf der Oberfläche seinen Glanz, und wird früher oder später nach seiner verschiedenen Beschaffenheit mit einem braungelben Kalke, dem **Eisenroste**, überzogen. Eisenfeile wird auf diese Art ganz in Oxyd verwandelt. Dieser Rost des Eisens zieht zugleich aus der Atmosphäre Kohlensäure an, und ist daher nicht als reines Eisenoxyd anzusehen, sondern als **kohlensaures Eisen**. Durchs Calciniren in offenen Gefäßen, wobey die Luft gehörig Zugang hat, wird er dem oben erwähnten (§. 2990.) im Feuer entstandenen Eisenoxyde völlig ähnlich. Durchs Glühen in einer Retorte wird er zum schwarzen oder unvollkommenen Eisenoxyde, das wieder stärker vom Magnet gezogen wird. Sonst nannte man den Eisenrost auch **eröffnenden Eisensafran** (Crocus martis aperiens).

§. 3031.

Wenn man Eisenfeile unter einer Glasglocke in atmosphärischer Luft mit Wasser gesperrt einschließt, so findet man, daß bey dem Rosten derselben die Luft vermindert wird, und das Stickgas derselben übrig bleibt. Die Ursach ist leicht einzusehen.

§. 3032.

Man hat mit Unrecht die Kohlensäure beschuldiget, daß sie in der Atmosphäre die Ursach von der Entstehung des Rostes auf dem Eisen wäre; da vielmehr blanke Eisenfeile in kohlensaurem Gas eingeschlossen vor dem Rosten geschützt bleibt. Daß aber der Eisenrost im Glühefeuer Kohlensäure liefert (§. 3030.), rührt entweder von derjenigen Kohlensäure her, die erst bey und nach Entstehung des Rostes aus der Atmosphäre von ihm eingesogen wurde. Das Wasser oder die Feuchtigkeit scheint die vorzüglichste Ursach des Rostens zu seyn, wie aus der Folge weiter erhellen wird. Uebrigens sind die verschiedenen

denen Eisensorten dem Rosten an der feuchten Luft nicht gleich leicht unterworfen, wie schon in dem Vorhergehenden angemerkt worden ist.

Rinmann a. a. O. B. II. §. 213.

§. 3033.

Auch das reine Wasser allein zeigt Wirksamkeit auf das Eisen, wovon schon oben (§. 2253.) ein Beyspiel angeführt worden ist. Wenn man nemlich nichtrostige Eisenfeile mit Wasser überschüttet, und unter öfterm Umrühren mehrere Wochen oder Monate stehen läßt, so verwandelt sie sich nach und nach in ein sehr feines, schwarzes, noch vom Magnet anziehbares, Pulver, das sich schwerer als die Eisenfeilspäne vom Wasser absondert, und solchergestalt durch Abgießen und Setzen von denselben geschieden werden kann. Da es sich aber im offenen Feuer sowohl, als nach dem Befeuchten in der Luft sehr leicht und vollkommen oxydirt, so muß es, nachdem es vom Wasser abgesondert worden ist, sogleich im verschlossenen Tiegel im Feuer ausgetrocknet und geglühet werden. Dieses oxydulirte Eisen heißt sonst auch **Lemery's Eisenmohr** (Aethiops martialis) (§. 2995.).

§. 3034.

Wenn man weiß, was dieser Eisenmohr ist, so wird man auch leicht einsehen, daß es jener mühsamen und langweiligen Bereitungsart nicht bedürfe, um ihn zu verfertigen; sondern daß jedes Eisenoxyd durch Befeuchtung mit etwas wenigem fetten Oele nach dem Glühen in verschlossenen Gefäßen einen brauchbaren Eisenmohr geben werde. In ganz genau verwahrten Gefäßen läßt sich Eisenoxyd auch ohne Brennbares beym Glühen soweit reduciren, daß es dem Eisenmohr ähnlich ist (§. 2995.). Die Ursach ist schon oben (§. 2247.) angeführt worden. Auf diese Art können alle aus den Säuren durchs

durchs Fällen mit Alkalien erhaltene Eisenoxyde, so wie Eisenrost, zum Eisenmohr gebracht werden.

§. 3035.

Bey der Einwirkung des Wassers auf das Eisenfeil in der Verfertigung des Eisenmohrs auf nassem Wege entwickelt sich Wasserstoffgas, wie schon oben (§. 2253.) umständlicher angeführt worden ist. Die Entstehungsart dieses Gas aus dem Wasser, und die Zerlegung des Wassers hierbey durch das Eisen, wird noch leichter durch das brennbare Gas erwiesen, das man beym Durchgang des Wassers durch das glühende metallische Eisen erhalten kann (§§. 284. 287.). Das Eisen wird hierbey unvollkommen oxydirt, und die Zunahme seines Gewichts, addirt zu dem Gewichte des erhaltenen brennbaren Gas, ist dem Abgange des Gewichts an Wasser proportional.

§. 3036.

Reines Wasser löst übrigens weder metallisches, noch oxydirtes Eisen auf. Das Eisen, welches einige Chemisten im reinen Wasser aufgelöst gefunden haben wollen, wie **Landriani** und **Girtanner**, war entweder mechanisch und höchst fein darin schwimmend, oder durch ein Menstruum damit verbunden, wie **Westrumb** gezeigt hat. Das erstere ist auch der Fall beym Ablöschen des glühenden Eisens im Wasser; und unreines Eisen, wie z. B. rothbrüchiges, kann freylich auch ein Menstruum fürs Eisen enthalten, das beym Glühen und Ablöschen frey wird.

Landriani vom Berlinerblau S. 42. Girtanner über die Untersuchung der Mineralwasser, in Crells neuesten Entd. der Chem. Th. XI. S. 3. J. F. Westrumb's Versuche über die Auflöslichkeit des Eisens im bloßen Wasser; in seinen kl. phys. chem. Abhandl. B. III. H. 1. S. 249 ff.

Eisen und Säuren.

§. 3037.

Das metallische Eisen ist in allen Säuren auflöslich. Concentrirte **Schwefelsäure** wirkt nicht erheblich auf das Eisen, außer in der Siedhitze. Es entwickelt sich in der Destillation beider bis zur Trockniß schwefligtsaures Gas, und es sublimirt sich nach **Monnet** auch wirklich Schwefel. Es bleibt eine weiße Masse zurück, die zum Theil im Wasser auflöslich, aber wegen der vollkommenen Oxydation des Eisens nicht crystallisirbar ist. Verdünnte Schwefelsäure hingegen löst auch in der Kälte das Eisen mit Heftigkeit auf, unter einem starken Aufbrausen und Erzeugung der Wärme. Es entwickelt sich bey dieser Auflösung sehr vieles brennbares Gas. **Bergman** erhielt bey sehr vielen und genauen Versuchen aus 1 Probiercentner = 64½ Aß oder ¼ Loth Roheisen 38 bis 48, aus Stahl 45 bis 48, und aus geschmeidigem Eisen 48 bis 51 schwedische Cubikzolle brennbares Gas. Bey dieser Auflösung des Eisens bleibt das Reißbley zurück, das ihm beygemischt ist. Die völlig gesättigte frische, durchgeseihete klare Auflösung hat eine grünliche Farbe, und schießt nach dem Abrauchen und Abkühlen zu einem durchsichtigen schön grünen Salze in rhomboidalischen Crystallen an, welches der gemeine **grüne Vitriol**, der **Eisenvitriol** (Vitriolum viride, martis) oder **schwefelsaures Eisen** (Ferrum sulphuricum, *Sulfate de fer*) ist.

§. 3038.

Der Eisenvitriol hat einen säuerlich zusammenziehenden, etwas kaustischen, Geschmack. Die Crystalle desselben enthalten in ihrem vollkommenen Zustande nach **Bergman** 0,23 Eisen, 0,39 Schwefelsäure und 0,38 Wasser; nach **Rinmann** 0,25 Eisen, 0,20 Säure und

0,55

0,55 Wasser, und erfordern bey der mittlern Temperatur 6 Theile Wasser zu ihrer Auflösung, vom siedenden Wasser nur $\frac{3}{4}$ Theile. Der Weingeist löst ihn nicht auf. Die Crystalle des Eisenvitriols sind an der Luft nicht beständig, sondern zerfallen, besonders in der Wärme, zu einem weißen Pulver, das in stärkerer Wärme nach und nach gelblich wird. Von der Veränderung, welche er in der Hitze erfährt, und daß er seine Säure im Glühefeuer fahren lasse, ist schon oben (§. 482 ff.) gehandelt worden. Das beym anhaltenden Glühefeuer mit oder ohne Destillation zurückbleibende rothe Eisenoxyd heißt **Colcothar**, und ist ein sehr vollkommenes Oxyd. Nach dem Auslaugen und Feinreiben heißt es auch **englisch Roth**.

§. 3039.

Der zum weißen oder gelben Pulver zerfallene Eisenvitriol löst sich nicht wieder gänzlich im Wasser auf, sondern läßt allemal etwas gelben Eisenocher zurück. Auch bey jeder Auflösung, zumal im warmen Wasser, läßt er ein gelbes Eisenoxyd fallen; er ist dann immer schwerer zu crystallisiren, und verliert immer mehr von seiner grünen Farbe. Durch oft wiederholtes Auflösen in heißem Wasser und Abdampfen wird seine Säure immer freyer, und so viel Eisenoxyd abgeschieden, daß der Rückstand nicht mehr crystallisirbar ist.

§. 3040.

Eben diese Veränderung widerfährt auch der Eisenvitriolauflösung selbst. In genau verschlossenen und völlig angefüllten Gefäßen behält sie ihre grüne Farbe unverändert und bleibt völlig klar. Sobald sie aber mit respirabeler Luft in Berührung ist, zumal in der Wärme, so wird sie trübe, und es scheidet sich ein Eisenocher ab,

und endlich wird sie rothbraun von Farbe, incrystallisabel, und trübt sich zuletzt nicht weiter.

§. 3041.

Der Grund von dieser Veränderung liegt darin, daß das Eisen im Vitriole als unvollkommenes Oxyd enthalten ist, durch Aufnahme von mehrerem Sauerstoff bey Berührung mit der Atmosphäre vollkommener oxydirt wird, und sich in desto geringerer Menge in eben derselbigen Quantität der Schwefelsäure auflöst, je vollkommener er oxydirt worden ist. Durch frisch zugesetzte Schwefelsäure wird daher auch die Absonderung des Eisenoxyds gehindert oder verzögert.

§. 3042.

Die Auflösung des Eisenvitriols im Wasser wird durch Alkalien und alkalische Erden zersetzt. Das Kalkwasser macht mit der frischen noch nicht durch die Luft veränderten Eisenvitriolauflösung einen flockigten dunkel olivengrünen Niederschlag. Kaustisches Kali und Natrum geben auch einen dunkelgrünen Niederschlag, der nach Bergman 70 Procent Zunahme hat. Ammonium giebt einen so dunkelgrünen Niederschlag, daß er fast schwarz scheint. Alle diese Niederschläge, wenn sie geschwind rein abgewaschen und in einem verschlossenen Gefäße getrocknet werden, erhalten in der Hitze eine schwarze Farbe, sind im Grunde nur unvollkommene Eisenoxyde, und werden wieder in Schwefelsäure aufgelöst, ohne doch entzündbares Gas zu liefern. Sie werden vom Magnet gezogen, und können recht gut als Eisenmohr dienen. Trocknet man sie aber langsam und an der Luft, so werden sie rostig, und sie werden dann um desto weniger vom Magnet gezogen, und in der Schwefelsäure aufgelöst, je vollkommner sie dadurch oxydirt worden sind. Die an der Luft schon zersetzte Auflösung des Eisenvi-

senvitriols giebt mit den Alkalien und alkalischen Erden einen gelben Niederschlag.

§. 3043.

Die kohlensauren Alkalien schlagen das Eisen aus der noch nicht an der Luft zersetzten Auflösung des Vitriols graulich grün nieder. Es geht hierben zwar eine doppelte Wahlverwandtschaft vor, indem die Kohlensäure der Alkalien an das Eisenoxyd tritt; aber dieses kann doch nicht so viel aufnehmen, als die Alkalien enthalten. Daher bemerket man auch ein Aufbrausen. Der Niederschlag wird durchs Trocknen in kurzer Zeit braungelb, und hat nach **Bergman** 125 Procent Gewichtszunahme. Ein Ueberschuß der kohlensauren Alkalien löset leicht wieder einen Antheil Eisen auf. Die Benutzung des Eisenvitriols zur Verfertigung des schwefelsauren Kali nach **Tachenischer** Weise (§. 500.) gehört hieher.

v. Fourcroy Erste Abhandlung über den Unterschied der durch ätzendes, und der durch mildes Laugensalz gefällten Eisenniederschläge, in seinen chem. Beobacht. und Versuchen, übers. von Hebenstreit, Leipz. 1785. 8. S. 29. Ebendesselben zweyte Abhandlung, ebendas. S. 71.; dritte Abhandlung, S. 93.

§. 3044.

Die reine Thonerde schlägt das Eisen aus der Schwefelsäure nicht nieder, so lange dasselbe in der Solution noch als unvollkommenes Oxyd enthalten ist, sondern nur, wenn es erst an der Luft genugsam oxydirt worden ist. Hieraus erhellet, warum bey frischer Alaunlauge, die noch unvollkommen oxydirtes Eisen enthält, der Zusatz des Thones nichts nutzt, um das Eisen abzuscheiden (§. 671.), und wie man sich desselben dabey eigentlich bedienen müsse.

§. 3045.

Den verkäuflichen gemeinen Eisenvitriol verfertigt man nicht unmittelbar aus Eisen und Schwefelsäure, sondern gewinnt ihn vielmehr entweder aus den Schwefelkiesen, oder den von der Destillation des Schwefels daraus übrigbleibenden Schwefelbränden (§. 591.). Man stürzt letztere, nachdem sie zerkleinert sind, auf Halden unter freyem Himmel, wo dann durch Hülfe der Feuchtigkeit und der Luft der Kies nach und nach unter Erhitzung verwittert, und sich Schwefelsäure bildet, die ans Eisen tritt. Man bringt den verwitterten Kies in die **Laugenkästen** oder **Kohlaugfässer**, zieht den Vitriol mit Wasser, am besten mit kochendem, aus, und sammlet die gehörig gesättigte Solution in grösern Bottigen, aus welchen man sie nach und nach in bleyernen Pfannen einkocht. Die gehörig abgedunstete Lauge wird dann noch heiß in die **Kühltonnen** oder **Läuterkästen** gezapft, worin sich der Schlamm und Ocher setzt. Nach einigen Stunden zapft man die Lauge wieder in die **Wachströge** oder **Crystallisirfässer**, worin der Vitriol bey dem Abkühlen der Lauge an den Wänden und an eingelegte Stöcke anschießt. Da bey dieser Behandlung immer ein Theil Eisen vollkommen oxydirt wird, und sich dadurch die sogenannte Mutterlauge bildet, welche nicht crystallisirbar ist; so ist der Zusatz von altem Eisen beym Sieden allerdings vortheilhaft, besonders bey der Mutterlauge. Diejenigen Kiese, welche viel Schwefel enthalten, müssen, um das Verwittern zu befördern, geröstet werden. Bey dem Verwittern selbst aber hat man dahin zu sehen, daß die Erhitzung nicht Entzündung bewirke, weil dadurch das Eisen zu sehr stark oxydirt, und der Kies zu sehr zerstört wird. Die schon ausgelaugten verwitterten Kiese und Schwefelbrände können, wenn sie noch nicht ganz zersetzt sind, nach wiederholtem Verwittern an der Luft abermals, und manchmal öfters, auf

Vitriol

Vitriol genutzt werden. In Goslar siedet man den Vitriol vom **Kupferrauch**, einer an Vitriol sehr reichen Masse, welche in den Kupfergruben des Rammelsberges von Kies und kiesigten Erzen durch starke vitriolische Wässer zusammensintert, und oft sehr fest ist; auch vom **Atramentstein**, einem schon stark verwitterten Kiese oder einer kiesigten Erde; die man beide sogleich zum Auslaugen verwenden kann. — An einigen Orten gewinnt man den Vitriol auch bey der Alaunbereitung (§. 667.) mit.

Schlüter vom Vitriolsieden, in seinem Hüttenwerke S. 574.; vom grünen Vitriolsieden zu Goslar, ebendas. S. 577. Taf. 54.; vom grünen Vitriolsieden zu Schwarzenberg im Obersächsischen, ebendas. S. 588.; vom grünen Vitriolsieden zu Geyer in Obersachsen, ebendas. S. 590. *Monnet* traité de la vitriolisation et alumination, à Amsterd. et Paris 1769. 12. Verfertigung des Vitriols zu Brosso in Piemont; in Crells Beytr. zu den chem. Annalen, B. III. S. 281 ff.

§. 3046.

Der verkäufliche Eisenvitriol ist vielleicht nie für rein zu halten; am gewöhnlichsten ist er mit Kupfer verunreiniget, das ihm eine mehr oder weniger ins Blaue fallende Farbe ertheilt. Man erkennt diese Verunreinigung durch ein in die Auflösung gelegtes polirtes Eisen- oder Stahlblech, das davon mit einer Kupferhaut überzogen wird. Durch einen Zusatz vom metallischen Eisen läßt sich auf diese Art aus der Vitriolsolution alles Kupfer fällen. Ein anderes Verunreinigungsmittel des Vitriols ist der Zink, der nicht wie das Kupfer durch Eisen gefället werden kann. — Zu gewissen Arbeiten, wie in der Färberey, kann ein kupferhaltiger Vitriol oft brauchbarer seyn, als ein reiner; aber in der Arzneykunst kann er nicht angewendet werden.

§. 3047.

Die concentrirte **Salpetersäure** löst das Eisen mit großer Gewalt, mit starkem Aufwallen und vieler Erhitzung auf, und es wird dabey eine große Menge Gas, aus Stickgas und Salpetergas gemischt, erzeugt. Mäßig starke Salpetersäure greift das Eisen besser an, als concentrirte. Anfangs ist die Solution, ehe sie gesättigt wird, grünlich, wenn man schwache Salpetersäure angewendet hat; wird aber bald braun, und läßt vollkommenes Eisenoxyd fallen. Sie löst das frisch zugesetzte immer wieder auf, und läßt das vorher aufgelöste als vollkommenes Oxyd fallen, bis endlich der größte Antheil der Säure zersetzt ist, was immer wieder von frischem zugesetzten Eisen erfolgt; wobey endlich alles zu einem Breye wird. Es rührt dies von der sehr starken Anziehung des Eisens zum Sauerstoff her, wodurch es die Salpetersäure gar leicht zersetzt, und zum vollkommenen Eisenoxyd wird, das als solches weniger Verwandtschaft zu der noch übrigen unzersetzten Salpetersäure hat, als der unvollkommnere, oder in weit geringerer Menge davon aufgelöst wird, und also niederfällt, wenn frisches Eisen zugesetzt wird.

§. 3048.

Wenn man metallisches Eisen in schwacher Salpetersäure auflöst, so entwickelt sich kein bloßes Salpetergas, sondern das erhaltene Gas bestehet in einer Mischung von diesem, und vom **oxydirten Stickgas**, oder **Priestley's gasförmiger azotischen Halbsäure** (Oxyde d'azote gazeux) mit.

§. 3049.

Die Auflösung des Eisens in Salpetersäure, oder das **salpetersaure Eisen** (Ferrum nitricum, *Nitrate*

de

de fer) läßt sich nicht crystallisiren; sondern setzt beym Abrauchen immer mehr Eisenoxyd ab. Schnell bis zur Trockniß eingedickt, giebt sie daher eine zerfließende, mit Ocher gemengte, Masse. Wenn man die salpetersaure Eisensolution aus einer Retorte im Sandbade destillirt, so geht erst Wasser, dann Salpetergas, nebst Stickgas und Salpetersäure, über, und zuletzt bleibt nach starker Hitze vollkommenes Eisenoxyd übrig, das nicht mehr vom Magnet gezogen wird, und roth aussieht. Die Destillation des gemeinen Scheidewassers aus Vitriol und Salpeter (§. 678.) beruhet auch auf dieser Zersetzung des salpetersauren Eisens in der Hitze.

§. 3050.

Aus der mit verdünnter Salpetersäure kalt bereiteten Auflösung, worin das Eisen oxydulirt enthalten ist, fällen es die ätzenden und kohlensauren Alkalien und alkalische Erden eben so, wie aus der Schwefelsäure (§. 3042.) dunkel olivengrün. Das durch die Salpetersäure stärker oxydirte Eisen hingegen giebt einen gelbbraunen, oder rothgelben Niederschlag. Wenn man kohlensaures Kali zum Niederschlagen einer gesättigten Auflösung des oxydirten Eisens in Salpetersäure gebraucht, so löst sich der entstandene rothbraune Niederschlag völlig wieder auf, wenn man mehr Kali hinzusetzt, als zum Niederschlagen nöthig ist. Die rothbraune, klare Flüssigkeit ist **Stahls alkalinische Eisentinctur** (Tinctura martis alcalina *Stahlii*). Mit der Zeit fällt das Eisen von selbst daraus wieder nieder, eben so auch bey der Verdünnung mit Wasser. Mit dem kohlensauren Natrum und Ammonium läßt sich diese Auflösung ebenfalls hervorbringen; nicht mit ätzendem feuerbeständigen. Die Kohlensäure ist wol ohne Zweifel das Verbindungsmittel des Eisenoxyds und der Alkalien. Die Säuren schlagen den erstern nieder, der unnöthiger Weise den

eignen Namen, **Stahls eröffnender Eisensafran** (Crocus martis aperitivus *Stahlii*) erhalten hat, da er von einem gewöhnlichen, vollkommenen Eisenoxyde nicht verschieden ist. Das Ammonium macht aus der frischen Auflösung des Eisens in verdünnter Salpetersäure einen schwärzlichen Niederschlag, wobey aber ein Antheil des Ammoniums zersetzt wird.

Geo. Ern. Stahlii de solutione martis in puro alcali dissertatio; in seinen *opusc.* S. 728.

§. 3051.

Die verschiedene Beschaffenheit des Eisens, so wie die Kohlensäure, die im Reißbley desselbigen steckt, macht das Eisen zur gleichförmigen Bereitung der Salpeterluft, die man zu eudiometrischen Versuchen anwenden will, untauglich.

§. 3052.

Die Schwefelsäure ist dem Eisen näher verwandt, als die Salpetersäure, und entbindet diese aus der Auflösung des Eisens darin. Wegen der geringen Auflöslichkeit des vollkommnen Eisenoxydes in Salpetersäure läßt sich aber nicht einmal eigentlich eine Stufenfolge beider Säuren festsetzen.

§. 3053.

Die **Salzsäure** löst das Eisen leicht und mit Erhitzung, doch mit weniger Aufwallen, auf, als die vorhergehenden Säuren thun. Es entbindet sich dabey sehr vieles Wasserstoffgas. Die Auflösung selbst ist gelb oder bräunlich, und läßt in verschlossenen Gefäßen nichts fallen, wenn sie vorher klar war. An der Luft aber setzt sich etwas Eisenocher daraus ab, indem das aufgelöste Eisen durch Aufnahme des Sauerstoffs stärker oxydirt wird, und von der Säure nicht mehr in eben der Menge auf-

aufgelöst erhalten werden kann. Durch ein Uebermaaß von Säure läßt sich der Niederschlag verhüten. Sonst löst die Salzsäure auch das vollkommenste Eisenoxyd, und unter allen Säuren am leichtesten, auf. Aus der gelinde abgedampften Auflösung schießt das **salzsaure Eisen** (Ferrum muriaticum, *Muriate de fer*) in hellgrünen würflichen Crystallen an, welche aber an der Luft mehrern Sauerstoff anziehen und zerfließen. Wird die Auflösung zur Syrupsdicke abgeraucht, so gerinnt sie zu einer Art von Magma, worin einige nadelförmige Crystalle angetroffen werden. Der Weingeist löst das salzsaure Eisen auf. Die Salzsäure hängt übrigens mit dem Eisen fester zusammen, als die übrigen Säuren. Bey einer mäßigen Hitze geht nach d'Ayen in der Destillation erst das Wasser über, das kaum einige geringe Merkmale von Salzsäure zeigt, und das salzsaure Eisen läßt sich bis zur Trockniß concentriren. Bey einer stärkern Hitze erhebt sich die Salzsäure, aber mit Eisen verbunden, welches sie verflüchtiget; zuletzt aber steigt beym Glühen ein crystallinisches Salz auf, das aus Eisen und Salzsäure besteht, durchsichtig und weiß ist, und das Licht mit den Farben des Regenbogens bricht. Die zurückbleibende Materie ist ein leicht zerfließendes, zusammenziehend schmeckendes, salzsaures Eisen, von einem blätterigen Gefüge, welches in einer sehr starken Hitze ebenfalls noch einen crystallinischen Sublimat giebt, der eine stahlartige Farbe und solchen Glanz hat, undurchsichtig ist, und an feuchter Luft zum dunkelbraunrothen Liquor zerfließt.

§. 3054.

Die Alkalien und Erden schlagen das Eisen aus der Salzsäure ocherartig nieder; doch ist der Niederschlag auch olivengrün oder schwarzgrün, wenn man Ammonium zur frischen Solution setzt.

§. 3055.

Eisenvitriol und Kochsalz zusammen in Wasser aufgelöst geben in der Frostkälte schwefelsaures Natrum und salzsaures Eisen. Beide zusammen calcinirt geben nach dem Auslaugen auch ohne Frostkälte schwefelsaures Natrum.

Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. III. S. 112. Desselben chem. Annalen, 1789. B. I. S. 205; ebendas. 1790. B. II. S. 406. 509; ebendas. 1792. B. I. S. 22; ebendas. 1793. B. I. S. 204.

§. 3056.

Calcinirter Eisenvitriol giebt mit der salzsauren Talkerde Bittersalz und salzsaures Eisen. Man benutzt auf diese Weise die Mutterlauge des Kochsalzes mancher Salzsoolen auf Bittersalz.

§. 3057.

Die Schwefelsäure ist dem Eisen näher verwandt, als die Salzsäure; denn Eisenvitriol, in Salzsäure aufgelöst, fällt beym Zusatze von Alkohol wieder als solcher daraus nieder. Salpetersäure decomponirt die salzsaure Eisensolution nicht, sondern trägt vielmehr zum stärkern Angriff der Salzsäure auf das Eisen bey, indem sie die Salzsäure oxydirt, die in diesem Zustande das Eisen stärker anzieht, als die Salpetersäure.

§. 3058.

Die salpetergesäuerte Salzsäure löst das metallische Eisen sowohl, als das Eisenoxyd, leicht und mit Heftigkeit auf; die Auflösung wird nicht so roth, als die Auflösung in reiner Salpetersäure, und ist im Grunde eine Solution des salzsauren Eisens in der letztern. Die bey der Auflösung des metallischen Eisens fortgehenden Gasarten

arten sind theils brennbares Gas, theils gasförmige azotische Halbsäure, theils Salpetergas.

§. 3059.

Von der **Flußsäure** wird sowohl das metallische, als das oxydirte Eisen angegriffen. Mit dem ersten entwickelt sich wirklich entzündbares Gas. In **Kinmanns** Versuchen konnte die Flußsäure mit Eisen kaum gesättigt werden; denn immer wallte sie von mehrerm zugesetzten Eisen auf, und wenn auch die Auflösung in der Wärme gemacht war, so schien die Säure doch herrschend und mehr concentrirt. Durch Kochen fiel das Eisen häufig und vollkommen oxydirt heraus. Das **flußsaure Eisen** (Ferrum fluoricum, *Fluate de fer*) läßt sich nicht crystallisiren; es läßt im Feuer die Säure fahren, wo das Eisen als rother Ocher nachbleibt. Die Alkalien und Erden decomponiren die flußsaure Eisenauflösung. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure treiben die Flußsäure vom Eisen aus.

§. 3060.

Borarsäure, im Wasser aufgelöst, löst in der Wärme etwas vom Eisen und vom Eisenoxyde auf. Die Auflösung hat eine Bernsteinfarbe, und giebt durchs Stehen einen gelben eisenschüssigen Bodensatz, und durchs Abrauchen büschelförmige, am Rande gelbliche, Crystalle. Am leichtesten erhält man dies **borarsaure Eisen** (Ferrum boracicum, *Borate de fer*), wenn man die mit Borarsäure gesättigte Borarauflösung mit eben so viel Eisenvitriol im Wasser aufgelöst mischt, wo durch eine doppelte Verwandtschaft die Schwefelsäure mit dem Natrum zusammentritt, die Borarsäure aber mit dem Eisenoxyde als ein schwerauflösliches Salz niederfällt. Die Alkalien und alle übrige Säuren, außer Kohlensäure, zersetzen dies Salz.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der theoret. und prakt. Chemie, Th. II. S. 271. Kinmann a. a. O. B. II. S. 252.

§. 3061.

Die flüssige **Phosphorsäure** löst das metallische Eisen in der Wärme mit Entbindung einer entzündbaren Luft, welche mit grünlicher Flamme brennt, auf. Wenn die Säure nicht ganz mit Eisen gesättigt ist, so schießt sie nach **Marggraf** zu luftbeständigen Crystallen des **phosphorsauren Eisens** (Ferrum phosphoricum, *Phosphate de fer*) an, die im Feuer zu einem granatähnlichen Glase schmelzen. Sobald aber die Säure ganz gesättigt ist, so bildet sich ein weißlicher, in Wasser nicht auflöslicher, Niederschlag, welcher das oben (§. 3027.) erwähnte sogenannte **Wassereisen** ist. Kürzer erhält man das phosphorsaure Eisen, und zwar als einen blauen Niederschlag, wenn schwefelsaures Eisen in Wasser aufgelöset, und mit phosphorsaurem Kali, oder Natrum, versetzt wird. Von dieser Art ist die Blau-Eisenerde, oder das natürliche Berlinerblau, welches auf seiner Lagerstätte gewöhnlich weiß ist, und die blaue Farbe erst an der Luft, durch Aneignung mehrern Sauerstoffs aus der Atmosphäre, erhält.

§. 3062.

Weinsteinsäure, im Wasser aufgelöst, greift das metallische Eisen in der Kälte wenig an, löst es aber in gelinder Digestion ziemlich auf, und giebt damit auch entzündbares Gas. Beym Kochen wird alles milchweiß, und es schlägt sich das schwerauflösliche **weinsteinsaure Eisen** (Ferrum tartaricum, *Tartrite de fer*) als ein Pulver nieder. Die übrige klare Auflösung enthält aber doch auch Eisen aufgelöst. Bey einem Uebermaaß der Säure erhält man durchs Eindicken der Auflösung eine

zähe

zähe Masse, die in der Hitze schwarz wird, und wovon der Weingeist mehr in sich nimmt, als vom gesättigten Salze. Im Feuer verbrennt das Salz mit dem Weinsteingeruch. Im offenen Gefäße bleibt ein Eisenocher, im verschlossenen aber ein Eisenmohr zurück. Auch das Eisenoxyd löst sich durch Kochen in Weinsteinsäure auf.

§. 3063.

Die Weinsteinsäure ist dem Eisen näher verwandt, als die vorher erwähnten Säuren, und schlägt dasselbe auch aus dem Eisenvitriole nieder. Wenn man gleiche Theile von beiden mit Wasser kocht und abraucht, so erhält man das weinsteinsaure-Eisen daraus in schuppigen, schwerauflöslichen, Crystallen.

§. 3064.

Auch der **gereinigte Weinstein** löst vermöge seiner hervorstechenden Säure durch Kochen mit Wasser das Eisen auf, aus welcher Verbindung das Eisen sich durch die Alkalien nicht fällen läßt. Man hat hieraus Anlaß genommen, mehrere Zubereitungen zum Arzneygebrauch zu verfertigen. Dahin gehören: 1) der **auflösliche Eisenweinstein, Stahlweinstein** (Tartarus chalybeatus), den man erhält, wenn man einen Theil reine Eisenfeile mit vier Theilen Weinsteincrystallen in genugsamem Wasser kocht, die heiße Auflösung durchseihet und crystallisiren läßt. Man erhält grüne, spathförmige, luftbeständige, mäßig herbeschmeckende Crystalle, welche aus weinsteinsaurem Eisen und weinsteinsaurem Kali verbunden bestehen, also ein dreyfaches Salz sind. 2) Die **Eisenkugeln** oder **Stahlkugeln** (Globuli martiales). Man nimmt dazu einen Theil Eisenfeile und zwey Theile gepulverte Weinsteincrystalle, vermengt sie wohl mit einander, gießt in einem irdenen oder eisernen Gefäße so viel Wasser dazu, daß alles wie ein Brey wird, läßt das

Gemen-

Gemenge unter öfterm Umrühren stehen, bis es fast trocken wird, gießt wiederum Wasser hinzu, und behandelt sie, wie vorher, und dies so lange, bis alles zu einer zähen Masse geworden ist, aus welcher man Kugeln bildet. Die Auflösung dieser Eisenkugeln im kochenden Wasser giebt eine braunrothe, herbeschmeckende Flüssigkeit, und besteht aus weinsteinsaurem Eisen und eisenhaltigem weinsteinsauren Kali; denn auch dieses löst das Eisen auf. 3) **Ludovici's Eisentinctur** (Tinctura martis *Ludovici*), die eigentlich schon **Glauber** beschrieben hat. Es werden dazu vier Theile Eisenvitriol mit acht Theilen Weinsteinrahm in hundert Theilen Wasser bis zur Honigdicke gekocht, und dann mit Weingeist digerirt ausgezogen. Bey dieser Zubereitung verbindet sich die hervorstechende Weinsteinsäure des Weinsteinrahms wegen ihrer nähern Verwandtschaft mit dem Eisen des Vitriols, dessen Säure mit dem Kali des Weinsteines schwefelsaures Kali bildet. Es ist also diese Tinctur eigentlich eine Auflösung von etwas weinsteinsaurem Eisen im Weingeiste, die aber auch wol noch weinsteinsaures Kali enthalten kann. Von dieser unterscheidet sich 4) die **tartarisirte Eisentinctur** (Tinctura martis tartarisata) nicht merklich, welche aus gleichen Theilen Eisenvitriol und Weinsteinrahm auf eine ähnliche Art bereitet wird.

§. 3065.

Ueberhaupt können alle Neutral- und Mittelsalze, welche Weinsteinsäure enthalten, mit jeder Eisensolution in Säure, nur Sauerkleesäure ausgenommen, zersetzt werden.

§. 3066.

Die im Wasser aufgelöste **Sauerkleesäure** greift das metallische Eisen mit Aufwallen an, und es entbindet sich dabey Wasserstoffgas. Die Auflösung hat einen zusam-

zusammenziehend süßlichten Geschmack, und schießt, wenn sie ohne Wärme gemacht war, zu prismatischen, grünlich-gelben, Crystallen an, welche im Wasser leicht auflöslich sind, aber einen Ueberschuß von Säure haben, und in der Wärme zerfallen. Sie enthalten nach **Bergman** 0,55 Theile Säure und 0,45 Theile Eisenoxyd. Wenn man eine gesättigte Auflösung des Eisens in Salpeter- oder Salzsäure mit der Auflösung eines sauerkleesauren Neutralsalzes versetzt, so schlägt sich das **sauerkleesäure Eisen** (Ferrum oxalicum. *Oxalate de fer*) in klein-crystallinischen Körnern von dunkelzitrongelber Farbe nieder. Die Sauerkleesäure löset alle Eisenoxyde, selbst das gallussaure, leicht auf. Man wendet daher mit Nutzen das Sauerkleesalz selbst an, um Tintenflecke aus Leinenzeuge hinwegzuschaffen.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 386. **Rinmann** a. a. O. B. II. §. 239.

§. 3067.

Das sauerkleesaure Eisen wird natürlicher Weise im Feuer zersetzt, und es bleibt im offenen Feuer eine rostige Masse. Die Sauerkleesäure ist aber auf nassem Wege mit dem Eisen näher verwandt, als alle übrige Säuren, und schlägt aus der Eisenvitriolsolution das sauerkleesaure Eisen als ein weißgelbes Pulver nieder. Alle Neutral- und Mittelsalze, welche Sauerkleesäure enthalten, decomponiren daher andere Eisensolutionen durch doppelte Verwandtschaft, nur ist sauerkleesaurer Kalk ausgenommen.

§. 3068.

Die **Essigsäure** löst das metallische Eisen in der Digestionswärme nur sparsam auf, wobey sich entzündbares Gas entwickelt. Die Auflösung hat eine röthliche oder braune Farbe, einen süßlicht-styptischen Geschmack,

und giebt durchs Abrauchen eine zerfließende dickliche Masse, in der man nach dem Abkühlen einige zerfließliche spießigte Crystalle wahrnimmt. Bey der Verdünnung mit Wasser fällt vieles Eisenoxyd nieder, und überhaupt ist das **essigsaure oxydulirte Eisen** (Ferrum oxydulatum aceticum, *Acetite de fer*) an der Luft nicht daurend, sondern die Säure läßt das Eisen als einen sehr lockern, schwammigen Ocker fallen. Auf das trockne Eisenoxyd äußert die Essigsäure nur eine schwache auflösende Wirkung. Wird hingegen vollständig oxydirtes Eisen, welches aus salpetersaurer Salzsäure durch ätzendes Kali oder Natrum gefällt worden, nach geschehenem Aussüßen in noch etwas feuchtem Zustande mit concentrirter Essigsäure übergossen, so löset es sich darin leicht und reichlich auf. Die Auflösung dieses **essigsauren oxydirten Eisens** (Ferrum oxydatum aceticum) hat eine concentrirte dunkelbraunrothe Farbe. 9 Theile derselben mit einer Mischung aus 1 Theile Essigäther und 2 Theilen Alkohol versetzt, geben die Tinctura ferri acetici aetherea.

Pharmacopoea Borussica. Edit. altera 1804. pag. 157.

§. 3069.

Im Zitronensafte löst sich das Eisen leicht und mit Entwickelung von brennbarem Gas auf. Die in der Wärme gesättigte Auflösung ist dunkel, wird aber mit der Zeit trübe, schwarz und dick. Das Verhalten der reinen **Zitronensäure** gegen Eisen, und das **zitronensaure Eisen** (Ferrum citricum, *Citrate de fer*) sind noch nicht gehörig untersucht.

§. 3070.

Die **Aepfelsäure** löst nach **Scheele** das Eisen auf, und giebt damit ein zerfließliches Salz, **äpfelsaures Eisen** (Ferrum malicum, *Malate de fer*).

§. 3071.

§. 3071.

Alle saure Pflanzensäfte und auch säuerliche Weine lösen das Eisen auf, und hierauf gründen sich verschiedene pharmaceutische Zubereitungen, wie die Tinctura martis pomata, cydoniata, das Extractum martis pomatum, die Tinctura stomachica martialis *Edimb.*, das Vinum chalybeatum *Fallopii*. Alle diese Zubereitungen verlieren durch die Zeit und bey dem Zugange der Luft wegen der vollkommenen Verkalkung des Eisens, und des daher entstehenden Niederschlages.

§. 3072.

Die **Benzoesäure** wirkt nach **Trommsdorff** auf das metallische Eisen schwach, stärker auf das oxydirte. Die Auflösung giebt gelbliche Crystalle von süßlichem Geschmacke, die an der Luft verwittern; bey der Wiederauflösung im Wasser Eisenocher absetzen. Dies **benzoesaure Eisen** Ferrum benzoicum, *Benzoate de fer*, löst sich auch im Weingeiste auf.

Trommsdorff a. a. O. §. 17.

§. 3073.

Die **Bernsteinsäure** greift das metallische Eisen mit Aufbrausen an, und verbindet sich damit zu **bernsteinsaurem Eisen** (Ferrum succinicum, *Succinate de fer*), welches sich als ein schwerauflöslicher Niederschlag von bräunlichrother Farbe absetzt. Auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft erfolgt eine vollständige Fällung des bernsteinsauren Eisens, wenn die Eisenauflösung, nachdem sie zuvor möglichst neutral gemacht worden, durch bernsteinsaure Neutralsalze zersetzt wird.

§. 3074.

Das metallische Eisen wird von der flüssigen **Arsenikſaure** in der Digestionswärme angegriffen; es wird

aber dabey kein entzündbares Gas entbunden. Die ganze Solution gesteht nach **Scheelen** bisweilen an offener Luft als eine Gallerte, welches sie in verschlossenen Gefäßen nicht thut. Die Alkalien fällen das **arsenikſaure Eiſen** (Ferrum arsenicicum, *Arseniate de fer*) weißgrünlich, und der Niederschlag wird in der Glühehitze röthlich. Wenn man 1 Theil Eisenfeile mit 4 Theilen Arsenikſäure aus einer Retorte destillirt, so erfolgt nach eben diesem Chemisten eine Selbstentzündung, wobey sich sowohl weißer Arsenik, als Arsenikmetall sublimirt. Aus der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure fället die Arsenikſäure das Eisen nicht; wohl aber aus dem Essig, wo sie es dunkelgrün niederschlägt. Die arsenikſauren Neutralsalze schlagen aber durch doppelte Wahlverwandtschaft das Eisen aus allen Säuren nieder. Diese Präcipitate werden in starker Hitze unter dem gewöhnlichen Arsenikgeruche zu einer schwarzen Schlacke, die nicht vom Magnet gezogen wird, beym Zusatz von Kohlenstaub im Calciniren aber den Arsenik fahren läßt, und dann anziehbar wird. — Die vollkommnen Eisenoxyde werden von der Arsenikſäure nur wenig angegriffen.

§. 3075.

Die trockne **Kohlenſäure** greift in ihrem elastischen Zustande, wie schon oben gemeldet ist, das metallische Eisen nicht an. Kohlensaures Wasser hingegen löst das metallische Eisen völlig auf. Man erhält diese Auflösung, wenn man ein polirtes Stahl oder Eisenfeile in eine mit kohlensaurem Wasser gefüllte und wohl verwahrte Flasche hängt. Die Auflösung ist völlig klar und farbenlos, hat einen zusammenziehenden Geschmack, und giebt mit Galläpfeltinctur, wie alle saure Eisenauflösung, nach dem Gehalte an Eisen einen purpurfarbenen, bläulichen oder schwärzlichen Niederschlag, so wie mit Blutlauge Berlinerblau. An der Luft aber ist die Auflösung

nicht

nicht beständig; das Eisen oxydirt sich nemlich vollkommen, und kann nun nicht mehr aufgelöst bleiben, oder die Kohlensäure entweicht. Eben das geschiehet noch schneller durch Kochen, wobey alles Eisen als Ocher wieder herausfällt, der zwar noch **kohlensaures Eisen** (Ferrum carbonicum, *Carbonate de fer*) ist, worin aber das Eisen schon stärker oxydirt ist, als vorher in der Auflösung. Die völlig kohlensauren Alkalien und Erden können mit dem Eisen im kohlensauren Wasser recht gut zusammen bestehen; ätzende Alkalien und Kalkwasser aber schlagen das Eisen gleich nieder, weil sie näher mit dem Menstruum, der Kohlensäure, verwandt sind. Das mit Kohlensäure gesättigte Wasser kann nach **Bergman** ohngefähr $\frac{1}{100}$ seines Gewichts vom Eisen in sich aufnehmen. Die Auflösung ist den natürlichen **kohlensauren Stahlwässern** oder **Stahlbrunnen** ähnlich, die sich von **vitriolischen Wässern** dadurch leicht unterscheiden, daß sie nach einigem Kochen allen ihren Eisengehalt absetzen, was bey den letztern der Fall nicht ist, die zwar Eisenoxyd fallen lassen, aber doch auch nach dem Einkochen noch einen bemerkbaren Antheil zurückbehalten.

A letter from M. *Lane* on the solubility of iron in simple Water by the intervention of fixed air; in den *philos. Transact.* Vol. LIX. S. 216., übers. im neuen Hamb. Magaz. B. XI. S. 483. *Bergman opusc. phys. chem.* Vol. I. S. 33. S. 119. D. S. 144.

§. 3076.

Vollkommnes Eisenoxyd löst sich im kohlensauren Wasser nicht auf; obgleich sonst das Eisenoxyd selbst Kohlensäure in sich nimmt (§. 3075.), wie die Niederschläge des Eisens aus Säuren durch kohlensaure Alkalien und Erden beweisen.

Fourcroy von den Eigenschaften des Mittelsalzes, welches aus der Vereinigung des Eisens mit der Luftsäure entsteht; in seinen chem. Vers. und Beobacht. S. 113.

§. 3077.

Die Verbindung der **Blausäure** mit dem Eisen liefert uns das **Berlinerblau**, das schon im Vorhergehenden (§§. 1553 — 1609.) weitläuftiger abgehandelt worden ist, und als **blausaures Eisen** (Ferrum zootinicum. *Prussiate de fer*) hier nur genannt zu werden braucht. Ueber den Gehalt des reinen blausauren Eisens an Eisenoxyd sind die Angaben der Chemisten sehr abweichend. **Bergman** nimmt an, daß 100 Theile Eisen 590 Theile reines Berlinerblau geben; **Wiegleb** erhielt aus 89 Theilen desselben nach dem Ausglühen 42 Theile schwarzbraunes Pulver, das vom Magnet gezogen würde; **Westrumb** setzt die Hälfte des reinen Berlinerblaues an Eisengehalt ꝛc. Indessen bedürfen diese und ähnliche Zergliederungen metallischer Mischungen eine Revision, indem sie nicht immer das Metall darin so angeben, wie es darin ist, sondern so, wie es nach der Scheidung verändert, d. i. mehr oder weniger oxydirt, oder gar wieder metallisch gemacht, daraus erhalten wird.

Bergman opusc. Vol. II. S. 392. **Wiegleb**, in Crells neuesten Entdeckungen, B. XI. S. 124. **Westrumb**, in Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. I. St. I. S. 46. **Godolin**, in Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 503. **Stucke**, ebendas. 1790. B. I. S. 232. S. 323; 1792. B. I. S. 39.

§. 3078.

Die Auflösung des Eisenvitriols in Wasser, und überhaupt jede Auflösung des Eisens durch eine Säure, wird, wenn zusammenziehende Stoffe aus dem Pflanzenreiche hinzugesetzt werden, **schwarz** niedergeschlagen. Bey diesen Niederschlägen hat einige Verschiedenheit

Statt,

Statt, wovon der Grund theils in dem verschiedenen Oxydationszustande des Eisens, theils in der Natur der die Fällung bewirkenden Stoffe, liegt. Frischbereitete schwefelsaure und salzsaure Eisenauflösungen, worin das Metall bloß oxydulirt, oder mit dem wenigsten Sauerstoff verbunden, enthalten ist, werden weder durch die Gallussäure, noch durch den Gerbestoff, merklich getrübt; sondern der Niederschlag erfolgt erst bey Zutritt des Sauerstoffs aus der Luft. In den Auflösungen des stärker oxydirten Eisens aber erfolgt der Niederschlag sogleich, welcher, wenn er durch reine Gallussäure, oder gallussaure Neutralsalze, gebildet wird, als **gallussaures Eisen** (Ferrum gallaticum, *Gallate de fer*), wegen seiner höchstfeinen Zertheilung sich lange Zeit schwebend erhält; dagegen der durch den reinen Gerbestoff allein verursachte Niederschlag (Ferrum scytodephicum) sich schneller absetzt. Gewöhnlich bedient man sich der Galläpfeltinctur, als eines gegenwirkenden Mittels, um das Eisen in einer Flüssigkeit durch die daraus entstehende Farbe zu entdecken, welche nach den Umständen purpurfarben, violet oder schwarz erscheint. Der bey Anwendung derselben erfolgende Niederschlag wird gemeinschaftlich von der Gallussäure und dem Gerbestoff bewirkt. Der Niederschlag wird nicht vom Magnet gezogen, außer wenn er in verschlossenen Gefäßen gebrannt wird, wo eine Art Eisenmohr davon übrig bleibt; im offenen Feuer calcinirt bleibt er als Eisenocher zurück. Die Säuren lösen den Niederschlag wieder auf, und die durch den zusammenziehenden Stoff einer Eisenauflösung hervorgebrachte schwarze Farbe wird daher durch zugesetzte Säure wieder vernichtet. In einer mit der Säure stark übersättigten Eisenauflösung entsteht daher auch der schwärzliche Niederschlag nicht eher, als bis die überflüssige Säure durch alkalische Substanzen weggenommen ist. Auch die ätzenden feuerbeständigen Alkalien lösen nach **Bergman** durch

Kochen mit Wasser den schwarzen Niederschlag auf, ein Zusatz von Säure bringt ihn aber wieder zum Vorschein; so wie sich auch das metallische Eisen selbst vom zusammenziehenden Stoff auflösen läßt.

§. 3079.

Unsere gemeine und **schwarze Tinte** entsteht auf eine ähnliche Art aus Vitriol und Galläpfeln, wobey man noch durch einen Zusatz von Gummi der Flüssigkeit mehr Consistenz zu geben sucht, um die Absonderung des Niederschlages zu verhüten und ihn schwimmend zu erhalten. Zu viel Vitriol macht, daß die Tinte leicht gelb wird, weil dann ein Theil Vitriol unzersetzt bleibt, der in der Schrift an der Luft zersetzt wird, und den gelben Eisenocher zum Vorschein kommen läßt. Der Zusatz des Alauns ist nicht allein unnütz, sondern wegen der freyen Säure auch schädlich. Ueberhaupt schadet aus den vorher angeführten Gründen der Zusatz jeder Säure zur Tinte, und daher ist auch die Anwendung des Essigs bey ihrer Bereitung nicht anzurathen. Bey einer großen Menge von Versuchen hat **Lewis** gefunden, daß die Tinte am schönsten und dauerhaftesten wird, wenn man einen Theil Blauholz, drey Theile gepulverte Galläpfel, einen Theil unzerfallenen Eisenvitriol und einen bis anderthalb Theile arabisches Gummi dazu gebraucht. Man kocht das Blauholz und die Galläpfel erst mit 36 Theilen Wasser aus, seihet die Abkochung durch, setzt den Vitriol und das gepulverte Gummi zur heißen Abkochung hinzu, rührt es tüchtig um, und hebt sie in einer wohl verwahrten Flasche auf. **Ribaucourt** giebt zur Verfertigung einer haltbaren und guten Tinte folgende Vorschrift. Man läßt acht Unzen türkische Galläpfel und vier Unzen Blauholz in zwölf Pfunden Wasser bis zur Hälfte einkochen, seihet die Abkochung durch Leinwand, schüttet sie auf vier Unzen Eisenvitriol, drey Unzen

zen arabisches Gummi, eine Unze Kupfervitriol und eine Unze Zuckerkand, läßt es damit 24 Stunden unter öfterm Umrühren stehen, gießt nachher die Flüssigkeit vom Bodensatze ab, und hebt sie in irdenen oder gläsernen Gefäßen gut verwahrt auf. — Das **Schwarzfärben** mit Eisenvitriol beruht auf ähnlichen Gründen, als die Entstehung der Tinte.

Petr. Mar. Caneparius de atramentis cujuscunque generis, Venet. 1619. 4. Observations sur l'encre et le papier par Mr. *Lambert*, in den *nouv. mémoires de l'acad. roy. de Pr.* 1770. S. 58. Lamberts Bemerkung bey Dinte und Papier, übers. im neuen Hamb. Magaz. B. XIII. S. 263. Will. Lewis von der Zubereitung der gemeinen Schreib-Dinte; im Zusammenh. der Künste, Th. II. S. 105 ff. Dissertation sur l'encre ordinaire à écrire, par *Ribaucourt*; in den *Annales de chimie*, T. XV. S. 113 ff.

Eisen und einige andere Körper.

§. 3080.

Weder die kohlensauren, noch ätzenden **Alkalien** greifen das metallische Eisen auf nassem Wege mehr an, als bloßes Wasser thut, und lösen es auch auf **trocknem Wege** nicht auf, so lange es metallisches Eisen bleibt. Daß hingegen oxydirtes Eisen von den kohlensauren Alkalien auf nassem Wege wirklich aufgelöst wird, ist schon oben bey Stahls Eisentinctur (§. 3050.) erwähnt worden. Auf trocknem Wege verschlacken die feuerbeständigen Alkalien ebenfalls das Eisenoxyd.

§. 3081.

Fette Oele, wenn sie noch nicht ranzigt geworden sind, greifen metallisches Eisen nicht an, sondern schützen es vielmehr wider den Angriff der Luft und Feuchtigkeit, und hindern das Rosten; auch das Eisenoxyd lösen sie

nicht auf. Ranzigte Oele hingegen greifen das metallische Eisen wegen ihrer entwickelten Säure merklich an, und machen es selbst rosten.

§. 3082.

Weingeist und Aether lösen weder das metallische, noch das oxydirte Eisen auf, wenn sie nicht mit freyer Säure verunreiniget sind. Der Aether liefert indessen mit dem salzsauren Eisen eine merkwürdige Erscheinung nach **Klaproths** Entdeckungen. Er entzieht nemlich der Salzsäure das aufgelöste Eisen, so wie dem Königswasser das Gold (§. 2358.), und bildet damit eine goldgelbe Solution. Hat man sich dazu des salzsauren Eisensublimats bedient, von welchem oben (§. 3053.) geredet worden ist, so hat die Auflösung des Eisens in dem Aether die Eigenschaft, in festverstopften Gläsern an der Sonne ihre gelbe Farbe allmählig zu verlieren, und sie im Schatten wieder zu erlangen.

§. 3083.

Um dies Medicament zu bereiten, löst man Eisen in reiner Salzsäure bis zur völligen Sättigung auf, und zieht die durchgeseihete Auflösung aus einer Retorte im Sandbade wieder bis zur Trockniß ab. Man lüftet alsdann die Vorlage, oder nimmt sie lieber ganz weg, und läßt den Retortenhals offen in einer flachen Schaale ruhen, weil unter dieser Bedingung, daß freye Luft in die Retorte treten kann, die Sublimation besser von statten geht. Man verstärkt hierauf das Feuer gehörig, da sich dann das salzsaure Eisen als ein braunrothes strahligtes Sublimat, theils auch in Gestalt schöner glänzender, lockerer Schuppen von verschiedener Farbe, anlegt. Man zerbricht nach dem Erkalten die Retorte, nimmt den Sublimat heraus, und läßt ihn an einem feuchten Orte zerfließen. Zu dieser dunkelbraunrothen Flüssigkeit mischt

man

man doppelt so viel aufs sorgfältigste rectificirten durch Schwefelsäure bereiteten Aether in einem mit eingeriebenem Stöpsel versehenen Glase, schüttelt alles wohl unter einander, woben der Aether sich mit dem neutralen salzsauren Eisen anschwängert, und sich durch die Ruhe als eine goldgelb gefärbte Flüssigkeit obenauf wieder absondert. Man gießt sie sogleich ab, und hebt sie in einem wohl verwahrten Glase auf. Wenn man sie mit doppelt soviel Alkohol vermischt, so erhält man einen gelbgefärbten, **eisenhaltigen ätherischen Liquor** (Spiritus sulphurico-aethereus martiatus, Liquor anodynus martialis), der auch, wie der eisenhaltige Aether, die Eigenschaft besitzt, im Sonnenscheine in wohlverstopften Gläsern sich gänzlich zu entfärben und im Schatten seine Farbe wieder zu erhalten. Die ausgebleichte Tinctur giebt mit Alkali einen blaulichtgrünen, statt daß die der Sonne nie ausgesetzt gewesene einen gelben Niederschlag giebt. Dieser Farbenwechsel dient zu einem merkwürdigen Beyspiele einer bloß durch das Licht der Sonnenstrahlen bewirkt werdenden Desoxydation; indem sich in der farbenlosen Flüssigkeit das Eisen aus dem oxydirten Zustande in den des oxydulirten zurückgeführt findet. Statt des salzsauren Eisensublimats kann man sich zu dieser Bereitung auch der bis zur Trockniß eingedickten und wieder zerflossenen salzsauren Auflösung des Eisenoxyds bedienen. Nicht bloß der Vitriolæther, sondern jeder andere Aether leistet dieselbe Wirkung.

Klaproths Geschichte der Bestucheffschen Nerventinctur und der Lamottischen Goldtropfen, nebst chemischem Versuch einer bessern Bereitungsart derselben; in Sellens neuen Beyträgen zur Natur- und Arzneywissenschaft, Berlin 1782. Th. I. S. 137 ff. Desselben fernere Bemerk. darüber in Crells chem. Annalen, B. I. J. 1786. S. 335. *Pharmacop. Boruss. Edit. altera* 1804. pag. 141.

§. 3084.

§. 3084.

Dieser eisenhaltige ätherische Liquor macht die so berühmt gewordenen, sogenannten **Lamottischen Goldtropfen** (Tinctura nervino-tonica flava) und die **Bestucheffische Nerventinctur** (Liquor nervinus albus, Tinctura nervina alba Bestucheffii) entbehrlich, deren Bereitungsart lange Zeit geheim gehalten, von der Kaiserin von Rußland von dem Besitzer für 3000 Rubeln erkauft, und vom Bar. **von Asch** verschiedenen Gelehrten in Deutschland mitgetheilt wurde. Es ist bey der Zubereitung derselben, wie bey mehrern ähnlichen alchemistischen Erfindungen, der Fall, daß, wegen der Unbekanntschaft ihrer Erfinder mit den Gesetzen der Wahlverwandtschaften der Körper, Dinge auf einem oft sehr langweiligen, kostspieligen und mühsamen Wege zusammengesetzt werden, die man sonst ungleich kürzer und wohlfeiler verbinden kann. Zum Belege dieses Satzes theile ich hier die Original-Bereitung jener Arzneymittel nach **Gmelin** mit *): „Nimm gemeinen Schwefelkies, „oder statt dessen, Roßschwefel, sechs Pfunde, ätzenden „Sublimat, zwölf Pfunde. Reibe jedes für sich in einem Mörser von Jaspis sehr zart, und dann genau unter einander. Theile das Ganze in zwey gleiche Theile, „sublimire jeden derselbigen in einem Glaskolben mit „Helm sechs bis achtmal, damit alles Queckſilber (als „Zinnober) ausgetrieben werde; bey den ersten Sublimationen gieb ein schwaches, bey den folgenden immer „ein stärkeres Feuer. Von jeder Sublimation bewahre „die sublimirte Materie besonders auf, und vor jeder „neuen Sublimation reibe den Rückstand zart ab; in „den letzten Sublimationen nimm, statt Glaskolben und „Helm, eine Retorte. Was nach so vielen Sublimationen von beiden Theilen zurückbleibt, koche, unter beständigem Umrühren mit einer hölzernen Spatel, in „einem weiten Glase mit dreymal so vielem ganz reinem

„Was-

„Wasser; seihe das Wasser kochend heiß durch Löschpa-
„pier; was unaufgelöst zurückbleibt, koche wieder mit
„Wasser, seihe es abermals durch Löschpapier; und gieße
„es mit den daraus niederfallenden Salzcrystallen zu dem
„erstern; bringe beide in eine Glasretorte, und ziehe bey
„schwachem Feuer alles Flüssige ab, dann verstärke das
„Feuer, bis ein Eisensalz in Gestalt dunkler Crystallen
„in den Hals der Retorte heraufsteigt; dieses nimm her-
„aus, und laß es an der Luft zerfließen; dann gieße auf
„jede drey Quentchen davon ein Pfund (Apothekerge-
„wicht) höchstgereinigten Franzbranntwein; er wird an-
„fangs röthlich, sobald aber das Glas verstopft und in
„die Sonne gestellt wird, wieder farbenlos seyn, im
„Schatten wieder eine goldgelbe Farbe annehmen, die
„aber, sobald die Luft darzu treten kann, wieder ver-
„schwindet (Tinctura nervino-tonica flava). Läßt
„man hingegen das, was nach der letzten Sublimation
„zurückbleibt, an der Luft zerfließen, gießt gleichfalls
„ein Pfund höchstgereinigten Franzbranntweins darauf,
„und zieht ihn nach einigen Tagen bey einem schwachen
„Feuer wieder ganz ab, so erhält man den **Liquor ner-**
„**vinus albus.**“

*) **Gmelins Einl. in die Pharmacie. (erste Ausg.) Vorrede.**

§. 3085.

In diesem Proceß verbindet sich eigentlich der Schwe-
fel des Kieses mit dem Queckſilber des ätzenden Subli-
mats und steigt als Zinnober auf, die Salzsäure des letz-
tern ergreift dagegen das Eisen, und bildet mit ihm das
salzsaure Eisen, das eine größere Hitze zum Sublimiren
erfordert, als der Zinnober, folglich später zurückbleibt,
sich bey der Abkochung des Rückstandes ins Wasser be-
giebt, nach dem Eindicken übrig bleibt und in starker Hitze
sublimirt wird. Die gelbe Nerventinctur ist also eine
Auflösung des sublimirten salzsauren Eisensalzes im Wein-
geist,

geist, die weiße aber ist wol nicht viel mehr, als eine etwas versüßte Salzsäure, mit vielem Weingeiste verdünnt. Man wird nun leicht selbst beurtheilen können, ob es so vieler Umwege bedürfe, um diese Arzneymittel zu erhalten; und ob man ohne gehörige Kenntniß der Verwandtschaften und Zersetzungen zusammengesetzter Körper die Mischung und die davon abhängende Natur und Wirkung mehrerer Arzneymittel gehörig einzusehen im Stande sey.

§. 3086.

Völlig gesättigte **Neutralsalze** mit einem fixen alkalischen Grundtheile, und **Mittelsalze**, welche Kalkerde, Baryterde, Strontinerde und Talkerde zur Basis haben, greifen auf nassem Wege das metallische und oxydirte Eisen, wenigstens in verschlossenen Gefäßen, nicht an. Durch die Länge der Zeit wird das **Küchensalz** vom metallischen Eisen an der Luft doch zum Theil zersetzt, und Natrum aus ihm frey, wie **Scheele** und **Rinmann** fanden.

Rinmann a. a. O. §. 255.

§. 3087.

Auf trocknem Wege greift das Küchensalz das metallische Eisen nicht an, wenn es damit beym Ausschluß der Luft geschmolzen wird; kömmt aber Luft hinzu, oder glühet man Eisenfeile und Kochsalz in offenen Gefäßen bey starkem Feuer, so wird die Salzsäure frey, und geht mit Eisentheilen beladen fort.

§. 3088.

Schwefelsaures Kali oder **Natrum** mit etwa halb soviel Eisenfeile in bedeckten Tiegeln geglühet, werden nach **Fourcroy** wirklich zersetzt, und in eine geschwefelte Masse verwandelt, wobey also aus der Schwefelsäure

säure jener Salze Schwefel frey wird, der, mit den alkalischen Grundtheilen jener schwefelsauren Neutralsalze verbunden, etwas Eisen auflöst; der größte Theil des Eisens entgeht aber, weil er oxydirt wird, der Wirkung dieser Schwefelverbindungen, und bleibt nach dem Auflösen mit Wasser zurück.

v. Fourcroy über die Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins vermittelst metallischer Substanzen; in seinen chem. Vers. und Beobacht. S. 210.

§. 3089.

Der **Salmiak** wird sowohl auf nassem als trocknem Wege vom metallischen und oxydirten Eisen zerlegt, und das Ammonium daraus entbunden. Der Rückstand ist salzsaures Eisen. Auf nassem Wege geschieht die Zerlegung aber doch langsamer, zumal mit metallischem Eisen, als auf trocknem. Das Eisenoxyd entbindet schon in der Kälte beym Zusammenreiben mit Salmiak und etwas Wasser das Ammonium, was das metallische Eisen nicht thut. Wenn man mit letzterm die Hälfte Salmiak vermengt, das Gemisch etwas anfeuchtet, und aus einer Retorte mit dem pneumatisch-chemischen Apparat, der mit Quecksilber gefüllt ist, destillirt, so erhält man nach Bucquet außer dem Ammoniumgas noch eben soviel brennbares Gas.

§. 3090.

Wenn man weniger Eisen oder Eisenoxyd dem Salmiake zusetzt, und dann sublimirt, so erhält man die **Eisensalmiakblumen** (Ammonium muriaticum martiatum, Flores salis ammoniaci martiales), von einer mehr oder weniger gelben Farbe und einem safranähnlichen Geruche. Sie sind Salmiak, der durch salzsaures Eisen gefärbt ist. Am besten dient dazu oxydirtes Eisen. Ein Theil desselben ist zu 12 Theilen Salmiak hinreichend.

Man

Man vermengt beides mit einander genau durch Reiben; befeuchtet das Gemenge mit etwas Wasser, und sublimirt es aus einem Kolben mit dem Helme im Sandbade bey einem nicht zu schwachen Feuer. Erst entbindet sich Ammonium, dann steigt reiner Salmiak, und zuletzt Salmiak und salzsaures Eisen zusammen auf. Man sammlet allen Sublimat und reibt ihn unter einander. Der Rückstand ist salzsaures Eisen, das an der Luft zerfließt, und dann uneigentlicher Weise den Namen **Eisenöl** (Oleum martis) erhalten hat.

Wiegleb kl. chemische Abhandl. S. 125 ff.

§. 3091.

Nach der Vorschrift der preußischen Pharmacopöe zur Bereitung des eisenhaltigen Salmiaks werden 15 Theile in Wasser aufgelöseter Salmiak mit 1 Theil Eisen, das in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset worden, versetzt, und zum trocknen Salze abgeraucht. Wird solches wieder in Wasser aufgelöset und zum Crystallisiren befördert, so schießt der eisenhaltige Salmiak in Würfeln von schöner hochrother und oraniengelber Farbe an.

Pharmacop. Boruss. Edit. altera 1804. pag. 80.

§. 3092.

Der eisenhaltige Salmiak löset sich ebenfalls gänzlich im Weingeiste auf. Die Auflösung heißt **Mynsichts Eisentinctur** (Tinctura martis *Mynsichti*), und wird gewöhnlich aus 1 Theil eisenhaltigem Salmiak und 4 Theilen Weingeist gemacht.

§. 3093.

Der **Salpeter** verpufft mit dem metallischen Eisen lebhaft, unter vielem Funkensprühen, wenn man beide in einen glühenden Schmelztiegel einträgt. Der Salpeter wird zu kaustischem Kali, und das Eisen wird in einem

hohen

hohen Grade oxydirt, wenn des Salpeters genug ist. Das vom Salze durchs Auslaugen befreyete Eisenoxyd ist gelbroth, und ein vollkommnes Oxyd, das nicht vom Magnet gezogen wird.

§. 3094.

Schwefel und metallisches Eisen haben sehr große Verwandtschaft gegen einander, und wirken schon auf nassem Wege in einander. Wenn man gleiche Theile Eisenfeil und gepulverten Schwefel oder Schwefelblumen mit Wasser zu einem Teige macht, und der freyen Luft aussetzt, so erfolgt eine Erhitzung der Masse, die oft bis zur Entzündung gehet. Das Wasser wird hierbey zersetzt, der Sauerstoff desselben tritt an das Eisen und den Schwefel, das Hydrogen aber entweicht, in Verbindung von etwas Schwefel, als geschwefeltes Wasserstoffgas.

§. 3095.

Auf trocknem Wege verbinden sich Eisen und Schwefel gern mit einander. Das Eisen wird dadurch leichtflüssig, und man erhält daraus eine spröde Materie, die einen **künstlichen Kies** vorstellt. Wenn man an eine weißglühende Eisenstange Schwefel bringt, so schmelzen beide, und fließen in brennenden Tropfen herab, die man in darunter gestelltem Wasser auffangen kann, und die dann eine schwarze, spröde, strahligte Masse vorstellen. 100 Theile Eisenfeile können in einer beträchtlichen Hitze nach **Wenzel** 56, oder nach **Proust** 60 Theile Schwefel binden. Bey diesem Verhältnisse im geschwefelten Eisen hat eine Zersetzung desselben durch verdünnte Schwefelsäure, oder Salzsäure, unter Entwicklung von geschwefeltem Wasserstoffgas, Statt. Im natürlichen gemeinen Schwefelkiese sind, nach **Hatchett** 100 Theile Eisen durch 110 bis 112 Theile, und im Magnetkiese durch 56 Theile Schwefel vererzt.

§. 3096.

Die geschwefelten Alkalien lösen das metallische Eisen zum Theil, reichlicher aber dessen Oxyde, auf. Die Auflösungen erscheinen unter grüner Farbe. Bey Zumischung einer Säure verschwindet die grüne Farbe, und es wird Schwefelwasserstoffgas entwickelt. Rothes Eisenoxyd in Wasser, das mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängert worden, geschüttet, reducirt sich zu schwarzem oxydulirten Eisen, und eignet sich in diesem Zustande den Schwefel des Schwefelwasserstoffs aus dem Wasser an, welches dadurch seinen stinkenden Geruch verliert. Das gesammelte und getrocknete schwarze Pulver (Ferrum oxydulatum sulphuratum) verbreitet auf Kohlen den Geruch des brennenden Schwefels, und brennt mit blauer Flamme. Salzsäure entwickelt daraus Schwefelwasserstoffgas. Von ähnlicher Art ist der Niederschlag, welcher erfolgt, wenn man die Schwefelauflösungen zu der Solution des Eisens in einer Säure setzt.

§. 3097.

Das geschwefelte Wasserstoffgas macht das polirte Eisen auf der Oberfläche schwarzbraun, und Wasser mit diesem Gas geschwängert, löst das Eisen auf. Die Blutlauge schlägt das Eisen aus dieser Auflösung so wenig nieder, als das Alkali. Galläpfeltinctur bringt es aber daraus zum Vorschein. Ist das Eisen in dem mit Schwefelwasserstoff geschwängerten Wasser durch eine andere Säure aufgelöst, so entsteht mit der Blutlauge ein Berlinerblau.

§. 3098.

Wenn man Eisenfeile, die mit Wasser angefeuchtet worden ist, der Einwirkung des Salpetergas über Wasser aussetzt, so verwandelt sich das letztere nach und nach

nach in gasförmige azotische Halbsäure, die nun vom Wasser nach und nach wieder eingesogen wird, und wo dann endlich bloß das Stickgas übrig bleibt, das dem Salpetergas beygemischt war.

§. 3099.

Phosphor und metallisches Eisen gehen mit einander Verbindungen ein, und das kaltbrüchige Eisen (§. 3028.) hat eben seine unterscheidende Eigenschaften von dem darin enthaltenen Phosphor. Ein Gemenge von einer Unze verglaster Phosphorsäure, einer Unze Eisenfeile, und einer Unze Kohlenpulver, im bedeckten Tiegel geschmolzen, giebt dies **phosphorhaltige Eisen** (Ferrum phosphoratum, *Phosphure de fer*), das metallischen Glanz hat, sehr spröde ist, graulichweiß aussieht, und leicht im Feuer schmelzt.

§. 3100.

Die Eisenoxyde befördern im Feuer den Fluß, selbst unschmelzbarer, **reiner Erden**, wie des Thones oder Kalkes, und gehen damit in Vereinigung. Sie ertheilen dem **Glase**, womit sie auch zusammengeschmolzen werden können, nach ihrer verschiedenen Menge und den verschiedenen Graden der Oxydation, mancherley Farben, so wie die mehresten gefärbten natürlichen Steine und Erden ihre Farbe vom Eisen haben. Das Glas erhält davon eine schwarze, grüne, braune, röthliche, gelbe und blaue Farbe. Die gemeinste ist immer die grüne oder rothbraune; nach **Delaval** erhält man mit reinem Eisen immer ein blaues Glas, wenn man dasselbe sehr verdünnt und aufs höchste oxydirt mit vieler ungefärbter Glasfritte im Flusse verbindet. Das grüne Glas wird durchs Cementiren auch blaulich; nach **Delaval** auch dann, wenn man ihm noch Kieselerde zusetzt, es dadurch strengflüssiger macht, und also bey einem stärkern Feuers-

grade schmelzt. Daß man auch wirklich in ältern Zeiten ohne Kobalt das Glas blau zu färben gewußt habe, beweisen **Gmelins** und **Klaproths** Untersuchungen; und es ist auch ausgemacht, daß der **Lasurstein** seine blaue Farbe vom Eisen habe.

Andr. Siegm. Marggraf Verzeichniß einiger, mit dem lapide Lazuli gemachten Erfahrungen, in dessen chym. Schriften, Th. I. S. 130. Experimental inquiry into the cause of changes of colours in opake and coloured bodies, by *Edw. Delaval.* Lond. 1777. 4. Gmelins Abhandlung von der blauen Farbe der glasähnlichen Materie, die in alten Denkmählern vorkommen; in Crells neuesten Entdeckungen in der Chemie, Th. V. S. 9. Kinmann von den Farben des Eisens, in seiner Gesch. des Eisens, B. II. §§. 179—221. Klaproth, über antike Glaspasten, in Mémoires de l'Acad. des Sciences. à Berlin 1798.

Eisen und andere Metalle.

§. 3101.

Gold verbindet sich im Flusse mit dem Eisen sehr leicht und wohl, und wird daher auch zum Löthen des Eisens gebraucht (§. 2202.). Nach **Lewis** giebt wenig Eisen mit dem Golde zusammengeschmolzen demselben eine große Härte, vermindert aber auch seine Farbe und Geschmeidigkeit sehr. Sechs Theile Gold und 1 Theil Stahl mit einander vereinigt, waren indessen nach **Kinmann** zwar ziemlich weiß von Farbe, ließen sich aber doch kalt zu dünnem Bleche ohne Bersten schlagen. In gelinder Hitze lief das versetzte Metall mit allerley Farbe wie Eisen an, und in offner schied sich das Eisen nach und nach als Glühespan. Um aber auf diesem Wege das Eisen vom Golde zu scheiden, ist es sicherer, das eisenhaltige Gold zwey bis dreymal mit hinreichendem Borare zu schmelzen, und es so lange im Flusse zu erhalten,

bis

bis das Glas keine dunkele Farbe mehr bekömmt. — Wahrscheinlich findet ein Unterschied Statt, wenn man Roheisen oder Stahl, und wenn man Schmiedeeisen mit dem Golde zusammenschmelzt.

§. 3102.

Da der Schwefel das Eisen, nicht aber das Gold im Flusse auflöst, so kann er auch als ein Mittel gebraucht werden, das Gold vom Eisen zu scheiden; doch kann er allein diese Scheidung kaum bewirken, wenn er nicht vorher erst gehörig figirt wird. **Scheffer** hat dazu die Bleyglätte vortheilhaft vorgeschlagen, mit welcher man gleiche Theile Schwefel zusammenschmelzt. Man trägt alsdann auf das fließende eisenhaltige Gold von Zeit zu Zeit etwas von jenem künstlichen Bleyglanze darauf, etwa bis zum doppelten Gewichte der Metallmischung, setzt dann Kohlenstaub zu, rührt die schmelzende Masse um, und gießt sie in einen Gießpuckel aus. Hierbey vereinigt sich der Schwefel wegen seiner nähern Verwandtschaft mit dem Eisen, und verschlackt es; das Bleyoxyd aber wird zu Bley reducirt, und geht mit dem geschiedenen Golde in Vereinigung, von welchem es durch Abtreiben nach der gewöhnlichen Art wieder getrennt wird. — Hieher gehört auch das Gießen durch Spiesglas, wovon in der Folge noch gehandelt werden soll. Sonst kann man eisenhaltiges Gold auch durch Salpeter, nach der oben angeführten Weise (§. 2824.), fein machen. Das Abtreiben mit Bley ist hier nicht anwendbar, wenn man nicht das Eisen erst oxydirt hat.

§. 3103.

Die oxygenirte Salzsäure und das Königswasser ist dem Eisen näher verwandt, als dem Golde, und das metallische Eisen schlägt das Gold daraus metallisch nieder. Man verdünnt zu dem Ende die Goldauflösung

mit reinem destillirten Wasser und legt blanke Eisenbleche hinein, sammlet den Niederschlag und fegt ihn von dem Eisen ab; kocht ihn mit reinem Wasser, glühet ihn, und schmelzt ihn mit Borax und Salpeter zusammen. Man bedient sich der Goldsolution auch, um feine Stahlarbeiten zu vergolden, und wählt dazu die Goldcrystalle, die man im Weingeiste auflöst, taucht die zu vergoldenden Stücke eine kurze Zeit hinein, spühlt sie dann hurtig mit reinem Wasser ab, trocknet sie behutsam, und reibt die Vergoldung gelinde mit dem Polirstahle.

§. 3104.

Auch der Eisenvitriol schlägt das Gold aus dem verdünnten Königswasser nieder. Der Niederschlag scheint zwar matt und glanzlos zu seyn, nimmt aber doch durchs Reiben den Goldglanz an, und läßt sich mit Quecksilber amalgamiren. Die Entstehung dieses metallischen Niederschlages läßt sich sehr leicht aus dem unvollkommenen oxydirten Zustande des Eisens im Vitriole erklären, der deshalb vom Goldoxyde noch Sauerstoff aufnehmen kann, wodurch nun das Gold reducirt, und das vollkommnere Eisenoxyd dagegen von der Säure aufgenommen wird.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. II. S. 381.

§. 3105.

Ein Gemisch von Gold und Eisen läßt sich daher auch auf nassem Wege leicht scheiden, wenn man die Auflösung desselben in Königswasser entweder durch frisches metallisches Eisen, oder durch Eisenvitriol niederschlägt. Durch Salpetersäure oder Schwefelsäure das Eisen vom Golde zu scheiden, geht nicht so gut an, weil ein Theil des Eisens durch das Gold gegen die Einwirkung jener Säuren gedeckt und gesichert wird.

§. 3106.

§. 3106.

Platin und Schmiedeeisen konnte Lewis nicht zusammenschmelzen, und das läßt sich aus der Unschmelzbarkeit beider auch wol erwarten. Roheisen hingegen floß bey starkem Feuer damit zusammen. Vier Theile des erstern mit 3 Theilen Platin gaben ein Gemisch, das äußerst hart war, von der Feile nicht angegriffen wurde, dunkel von Farbe, und so zähe war, daß es von Schlägen mit großen Schmiedehämmern zwar Eindrücke annahm, aber nicht brach. Rothwarm war es spröde, sein Bruch körnig, matt, ohne metallischen Glanz. Ein Theil Platin schmolz mit 12 Theilen Roheisen leicht zu einer Mischung, die härter als Eisen, und nicht sehr spröde war, außer in der Hitze. Aehnliche Erfahrungen hat Rinmann angestellt.

Rinmann Geschichte des Eisens, B. I. §. 134. 135.

§. 3107.

Das Gemisch von Platin und Eisen läßt sich, wie schon oben (§. 2375.) angeführt ist, nach dem Auflösen in Königswasser aus Salzsäure und Salpetersäure durch Fällen mit Salmiak scheiden. Sonst macht die bekannte Unschmelzbarkeit oder die große Strengflüssigkeit des Platins die gewöhnlichen Scheidungswege des Eisens von den edlen Metallen, als die trockne Scheidung durch Schwefel, das Gießen durch Spiesglas, und selbst durch Abtreiben mit Bley oder Wismuth, nicht anwendbar.

§. 3108.

Das metallische Eisen schlägt zwar das Platin aus der verdünnten Solution in Königswasser als ein schwarzbraunes Pulver nieder, indessen ist der Niederschlag auch eisenhaltig. Eisenvitriol aber schlägt die Platinsolution nicht nieder. Man kann sich daher desselben bedienen,

um Gold und Platin auf nassem Wege von einander zu scheiden (§. 2394.).

§. 3109.

Silber und Eisen schmelzen zusammen und verbinden sich leicht. Ein Gemisch, welches aus 14 Theilen Silber und $2\frac{1}{2}$ Theilen Eisen bestand, hatte nach **Rinmanns** Erfahrungen eine silberweiße Farbe, war so weich, als 13löthig Silber, ließ sich zu dünnen Blechen schlagen, hatte mehr Elasticität als rein Silber, lief in der Hitze nicht an, gab in starker Hitze keinen Glühespan, wurde aber vom Magnet gezogen. Es würde diese Versetzung zu gewissen Arbeiten erhebliche Vorzüge haben. Eine Mischung, worin sich das Silber zum Roheisen verhielt wie 4 zu 3, war auch noch silberweiß und weich, wurde aber weit stärker vom Magnet gezogen. Wenig Eisen kann ohne Nachtheil der Farbe und Geschmeidigkeit des Silbers damit verbunden seyn.

Rinmann a. a. O. §. 138.

§. 3110.

Das in geringer Menge beym Silber befindliche Eisen läßt sich auf trocknem Wege trennen und zur Schlacke brennen, wenn man das Metall etlichemale mit Borax schmelzt; sonst aber auch durch Salpeter (§. 2824.), durch Schwefelalkalien, und dadurch, daß man nach **Cramers** Angabe durch verdünnte Schwefelsäure in der Digestionswärme das beym Silber befindliche Eisen corrodirt, und nachdem die Säure in anhaltender Hitze verjagt ist, in rothes Oxyd verwandelt, und nachher alles zusammen mit zwey Theilen Bleyglas und sechzehn Theilen Bley auf dem Teste abtreibt. Auf nassem Wege lassen sich Silber und Eisen scheiden, wenn man das Gemisch in reiner Schwefelsäure auflöst, und das Silber entwe-

entweder durch Kochsalz als Hornsilber, oder durch Kupfer als metallisches Silber fället.

§. 3111.

Das Eisen ist der Salpetersäure und Schwefelsäure, und wahrscheinlich allen übrigen Säuren, näher verwandt, als das Silber, und schlägt daher dies aus jenen Säuren metallisch nieder. Indessen wirket nicht jedes Eisen auf die salpetersaure Silberauflösung gleich geschwind, und da das Eisen zugleich auch als Oxyd mit niederfällt, das schwer vom Silber zu waschen ist, und wobey sich leicht wieder das Silber auflöst, so bleibt die Fällung mit Kupfer sicherer. **Keir** hat bemerkt, daß der Niederschlag des Silbers aus der Salpetersäure durchs Eisen nur dann erfolge, wenn die Auflösung nicht gesättigt ist. Aus der Schwefelsäure wird das Silber durch metallisches Eisen leichter und reiner niedergeschlagen. Unzersetzter Eisenvitriol fället das Silber aus der Salpetersäure ebenfalls metallisch.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 141. Versuche und Beobachtungen über die Auflösung der Metalle in Säuren, von J. Keir; in Crells chemischen Annalen, 1793. B. I. S. 77 ff.

§. 3112.

Auch aus dem Hornsilber scheidet das Eisen das Silber ab, und das Eisenoxyd kann sehr gut dienen, um auf trocknem Wege das **Hornsilber zu reduciren.** Man kann zu dem Ende nach **Kinmanns** Rathe das ausgesüßte und getrocknete Hornsilber mit etwas mehr als gleichviel Eisenoxyd vermengen, in einem Tiegel, der mit einem glasigten Ueberzug versehen und mit Eisenoxyd bestreuet ist, erst gelinde glühen, dann stark erhitzen, und mit einer Mischung aus gleichen Theilen Borax und bleyfreyem Glase bedecken, und alles zusammen schmelzen.

Das Silber findet sich nach dem Erkalten unter der Glasschlacke, und wenn man das Hineinfallen von Kohlenstaub und brennbaren Dingen verhütet, so darf man nicht befürchten, daß das Silber mit Eisen verunreiniger werde, weil Eisenoxyd und metallisches Silber keine Vereinigung eingehen.

Rinmann a. a. O. §. 139.

§. 3113.

Auch der Schwefel ist dem Eisen näher verwandt, als dem Silber, und läßt daher beym Zusatz von Eisen das Silber fahren, das aber dabey gar leicht mit Eisen verunreiniget wird.

§. 3114.

Eisen und **Queckſilber** lassen sich auf keine Weise mit einander amalgamiren. Durch die Dazwischenkunft von einem andern Metalle, als Kupfer, Silber, Gold, Zink, gegen welche Eisen und Queckſilber Verwandtschaft haben, können zwar auch beide Metalle verbunden werden, aber doch nur scheinbar und oberflächlich. Man erhält auf diese Art nach **Vogel** das **Eisenamalgama** am besten, wenn man 4 Theile eines Amalgama, das aus 1 Theile Zink und 3 Theilen Queckſilber bereitet ist, mit 6 Theilen Eisenvitriol zusammenreibt, und Wasser darauf gießt. Es entsteht ein Aufbrausen, was wahrscheinlich von der Entwickelung entzündbarer Luft herrührt.

Rinmann a. a. O. §. 154. Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. VI. S. 134. Anm. Vogel, in Crells chem. Annal. 1789. B. II. S. 309.

§. 3115.

Das Eisen läßt sich daher auch nicht im Feuer vergolden oder versilbern, als wenn man seine Oberfläche vor-

vorher durch Kupfervitriol mit Kupfer überzieht, was unten angeführt werden soll.

§. 3116.

Das metallische Eisen zersetzt die Auflösung des Queckſilbers in Säuren, und schlägt das Queckſilber metallisch nieder. Auch das ätzende salzsaure Queckſilber wird vom Eisen auf nassem und trocknem Wege zerstört, und das Queckſilber daraus abgesondert. Der unzersetzte Eisenvitriol schlägt das Queckſilber aus der Salpetersäure nach **Keir** metallisch nieder. **Hartmanns eisenhaltiges versüßtes Queckſilber** (Mercurius dulcis martialis) ist nichts anders, als salzsaures Eisen mit versüßtem Queckſilber vermengt, und wird erhalten, wenn man 1 Theil Eisenfeile mit 6 Theilen des letztern zusammenreibt, und aufsublimirt.

Petr. Imman. Hartmanni, resp. *Ch. Eb. Lot*, diss. qua martis cum mercurio conjunctionem usibus practicis commendat, Hal. 1759. 4. *Ejusdem*, resp. *M. Chph. Berendt*, de mercurio dulci martiali ejusque praeparatione et usu medico, Francof. 1773. 4.

§. 3117.

Dem Schwefel ist das Eisen näher verwandt, als das Queckſilber, und jenes zersetzt in der Hitze den Zinnober. Man bedient sich daher am vortheilhaftesten des Eisenfeils, um aus dem Zinnober das Queckſilber zu gewinnen, wie schon im Vorhergehenden (§. 2568.) angeführt ist.

§. 3118.

Mit dem **Bleye** vereiniget sich das Eisen im Flusse durchaus nicht; indessen zeigen **Kinmanns** Versuche die Möglichkeit, daß mit einer überwiegenden Menge Bley etwas Eisen vereiniget werden könne, wenn man beide Metalle auf dem Reductionswege aus ihren Oxyden mit einan-

einander verbindet. — Eisenhaltiges Gold und Silber können auf der Cupelle durch Bley nicht oder sehr schwer gereiniget werden, wenn man nicht erst den dabey befindlichen Antheil Eisen, wie durch Salpetersäure oder Schwefelsäure vermittelst der Hitze, in Eisenoxyd verwandelt; denn dieser wird vom Bleye allerdings verschlackt.

§. 3119.

Sonst ist das Eisen den Säuren näher verwandt, als das Bley, und fället dasselbe aus den Säuren. Den Schwefel sondert das Eisen vom Bleye ebenfalls ab, und nimmt ihn in sich.

§. 3120.

Auch mit dem **Wismuthe** verbindet sich das Eisen, wegen der sehr großen Leichtflüssigkeit desselben, nicht, oder nur sehr unvollkommen; die Hitze, wobey das Eisen schmelzt, verflüchtigt ohnedem den Wismuth. Das metallische Eisen schlägt den Wismuth aus der Auflösung in Säuren nieder; und scheidet auch auf trocknem Wege den Schwefel davon ab, mit welchem es sich selbst wegen seiner nähern Verwandtschaft vereinigt.

§. 3121.

Mit dem Eisen vereinigt sich der **Nickel** so leicht, daß **Cronstedt** diesem Metalle unter allen Metallen die größeste Verwandtschaft zu jenem zuschreibt. Reines Nickelmetall theilt dem Eisen nicht nur keine nachtheiligen Eigenschaften mit, sondern scheint vielmehr zu dessen Veredlung dadurch beyzutragen, daß es dessen Härte und Zähigkeit vermehrt, und es fähiger macht, dem Roste zu widerstehen; wie wir solches an dem so höchstmerkwürdigen nickelhaltigen Meteor-Eisen gewahr werden. Aus der Auflösung in Säuren wird der Nickel durch das metallische Eisen nur unvollkommen, als ein gelbliches, schwärz-

schwärzlich werdendes, lockeres Pulver gefällt. Gegen den Schwefel und die Schwefelalkalien hat das Eisen mehr Verwandtschaft als der Nickel; man kann aber beide Metalle dadurch doch nicht rein von einander absondern.

Neues Journ. der allgem. Chemie. Berlin 1803. 1. B. S. 3 u. f.

§. 3122.

Ohngeachtet das Kupfer mit dem Eisen nahe verwandt ist, so lehrt doch die Erfahrung, daß ihre Vereinigung im Schmelzen Schwierigkeiten macht. Bey dem Zusammenschmelzen beider Metalle muß man das Abbrennen derselben durch brennbare Dinge gehörig verhüten. Ein Gemisch, welches ohngefähr aus 32 Theilen Roheisen gegen ein Theil Kupfer bestand, war in Kinmanns Versuchen sehr hart und ziemlich zähe, und weißgelb im Bruche. Die Auflösung dieser Metallversetzung in Salpetersäure wurde mit Ammonium nicht blau. 8 Theile Kupfer und 1 Theil Roheisen gaben eine gleichförmige, ziemlich geschmeidige Verbindung, ohne merklichen Verlust der Kupferfarbe, die etwas härter, als gemeines Kupfer war, und vom Magnet gezogen wurde. 20 Theile Kupfer und 1 Theil Roheisen geben ein ähnliches Metall, das völlig geschmeidig, und kaum merklich bleicher, als Kupfer, hart und zähe war, vom Magnet aber gezogen wurde. — Wenig Eisen wird vom Kupfer beym Gahrmachen des letztern geschieden, wo bey dem sehr dünnen Fluß des Kupfers, der durch hinreichende Kohlen und Gebläse erhalten wird, das Eisen auf die Oberfläche kömmt, daselbst verschlackt und abgezogen werden kann. Im Kleinen kann man das Kupfer durch Schmelzen mit Borax in schneller Hitze vor dem Gebläse vom Eisen reinigen, das eher vom Borax verschlackt wird, als das Kupfer.

§. 3123.

Das metallische Eisen ist den Säuren näher verwandt, als das Kupfer, und schlägt dieses daraus nieder. Hievon ist schon oben (§. 2286.) ein Beyspiel vorgekommen. So kann man Eisen überkupfern, und kupferhaltigen Eisenvitriol durch Eisen, das man in die Auflösung desselben legt, vom Kupfer befreyen. Darauf beruhet auch die Bereitung des **Cementkupfers** aus Wässern, welche Kupfervitriol enthalten, dergleichen zu Neusohl und Schemnitz in Ungarn sind. Wenn man hingegen nach **Marggrafs** Erfahrung reinen Eisenvitriol mit Wasser in kupfernen Gefäßen, oder mit eingelegtem Kupfer kocht, so schlägt sich das Eisen als Ocher nieder, und die Solution wird kupferhaltig. Man hat hierin einen Widerspruch gegen die Verwandtschaftsgesetze finden wollen, und eine reciproke Affinität des Eisens und Kupfers gegen Schwefelsäure angenommen; aber dabey nicht bedacht, daß das Eisen aus der Schwefelsäure durch die Einwirkung der bloßen Luft, und nicht durchs Kupfer, niedergeschlagen wird, folglich auch als Oxyd, und nicht als metallisches Eisen, erscheint.

Marggrafs chym. Schriften, Th. I. S. 255. Betrachtungen über die abwechselnde Fällung des Kupfers durchs Eisen, und des Eisens durchs Kupfer aus ihren Solutionen, durch Meyer entworfen; in Wieglebs kleinen chem. Abhandl. S. 179.

§. 3124.

Der Schwefel ist mit dem Kupfer ebenfalls nicht so nahe verwandt, als das Eisen; und schwefelhaltiges Kupfer kann durch Eisen vom Schwefel befreyet werden, wie auch der **Dünnstein** beym Schmelzen des Schwarzkupfers beweist.

§. 3125.

§. 3125.

Das Eisen vereiniget sich im Schmelzfeuer in bedeckten Gefäßen mit dem **Arsenikmetall** und dem **weißen Arsenik**, mit letzterm auch im Cementiren. Vieler Arsenik macht das geschmeidige Eisen spröde, und härter, und hindert seinen Magnetismus, oder macht, daß es gar nicht mehr attractorisch ist; dazu aber gehört doch fast die Hälfte Arsenik. Wenig Arsenik macht das geschmeidige Eisen weder kaltbrüchig, noch rothbrüchig. Kaltbrüchiges Eisen wird zwar durch den Arsenik nicht verbessert, doch aber davon nicht noch kaltbrüchiger, sondern bekömmt eher zugleich eine Art Rothbrüchigkeit. — Der Arsenik hängt übrigens dem Eisen sehr fest an, und ist durch bloßes Glühen, ohne Kohlenstaub, schwerlich ganz davon zu scheiden; auch verflüchtiget er etwas Eisen mit.

§. 3126.

Auf nassem Wege löst der weiße Arsenik das Eisen ebenfalls auf, und bildet damit in der Wärme eine gelbe Auflösung, welche durch Abdampfen wirkliche, braungefärbte Crystalle (**Eisenarsenikcrystalle**) liefert, die nach der Bemerkung der Dijoner Akademisten eine halbkugelförmige Gestalt haben, sich in heißem Wasser gut auflösen lassen, den Veilchensaft noch grün färben, von zugegossenem Kali zwar eine kleine weiße Wolke absetzen, die aber auf zugesetztes reines Wasser verschwindet; vom Kalkwasser nicht getrübt werden, mit Galläpfeltinctur keine schwarze Farbe machen, auf Kohlen weiß werden, aufschwellen, einen Knoblauchsgeruch verbreiten, und ein schwarzes zerreibliches Pulver zurücklassen.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgründe, Th. II. S. 238 f.

§. 3127.

§. 3127.

Der metallische Arsenik schlägt das Eisen aus den Auflösungen in Säuren nicht nieder, und das letztere hat vielmehr eine stärkere Verwandtschaft zu den Säuren, als der Arsenik. Gegen den Schwefel besitzt das Eisen auch mehr Verwandtschaft, als der Arsenik dagegen hat.

* * *

Versuch eines systematischen Verzeichnisses der Schriften und Abhandlungen vom Eisen, — Berlin 1782. 8. Ferner die oben (§. 3002. 3017. 3020.) angeführten Schriften vom Eisen und Stahl. *Ed. Wright* diss. de ferri historia naturali, praeparatis et usu medico. Edinb. 1750. 4.

Kobalt.

§. 3128.

Der **Kobalt** oder **Kobaltmetall** (Cobaltum) ist erst durch **Brandt** (1735) als ein eigenes Metall unterschieden worden. Seine Farbe ist bleygrau; sein eigenthümliches Gewicht zwischen 7,000 und 7,700. Er ist spröde und zerfällt unter dem Hammer; zeigt aber doch im Zustande seiner größten Reinigkeit einige Ductilität. Gewöhnlich ist er mit Arsenik, Nickel und Eisen verunreiniget, und daher rühren eben die Verschiedenheiten der Beobachtungen mehrerer Chemisten über sein Verhalten. Da aber der reinste Kobalt nicht nur nach **Kohls** Beobachtungen vom Magnet gezogen werden, sondern nach **Wenzel** sogar selbst attractorisch werden kann, so ist der Magnetismus allein freylich kein Beweis für das Daseyn des Eisens im Kobalt. Das Eisen ist also nicht das einzige Metall, das des Magnetismus fähig ist. Sonst kann aber auch die Beymischung vom Arsenik machen, daß eisenhaltiger Kobalt nicht vom Magnet angezogen wird.

Erweis,

Erweis, daß das Eisen nicht das einzige Metall sey, welches der Magnet in seiner Reinigkeit anzieht, sondern daß er auch diese anziehende Kraft gegen das Metall des allerreinsten blaufärbenden Kobaltkönigs äußere, von J. E. Kohl; in Crells neuesten Entdeck. Th. VII. S. 39.

Der Kobalt findet sich natürlich:

I. Verlarvt.
  1) mit Arsenik. Glanzkobalt.
  2) mit Arsenik und Eisen. Speiskobalt.

II. Oxydirt.
  1) schwarzer Erdkobalt,
    a) schwarzer Kobaltmulm,
    b) verhärteter schwarzer Erdkobalt.
  2) Brauner Erdkobalt.
  3) Gelber Erdkobalt.

III. Gesäuert.
  1) mit Arsenikſäure.
    a) strahlig. Rothe Kobaltblüthe,
    b) erdig. Kobaltbeschlag.
  2) mit Schwefelsäure. Natürlicher Kobaltvitriol.

§. 3129.

Der Kobalt ist sehr strengflüssig, und immer um desto mehr, je reiner er vom Arsenik ist. Man rechnet die Hitze, wobey er gewöhnlich fließt, so hoch, als die des schmelzenden Kupfers; der vom Arsenik völlig befreyete braucht indessen eine eben so große zum Schmelzen, wo nicht noch größere, als wobey das Roheisen fließt. — Wenn der Kobalt im Flusse langsam genug erkaltet, so zeigt er auf seiner Oberfläche eine netzförmige Bildung, und crystallisirt sich auch nach Monges in nadelförmigen, über einander liegenden Bündeln. Der Kobalt ist in der Hitze äußerst beständig.

§. 3130.

Der Kobalt läßt sich um desto schwerer oxydiren, je reiner er ist; und es würde eine äußerst mühsame Ar-

heit seyn, wenn er nur im Flusse oxydirt werden könnte. So aber oxydirt er sich schon, ohne zu schmelzen, durch anhaltendes Glühen und Rösten, wie das Eisen, beym Zugange der Luft, wenn er Oberfläche genug hat. Man kann zu dem Ende den Kobalt pulvern, und unter einer Muffel in der Rothglühehitze so lange unter beständigem Umrühren in einem flachen Scherben erhalten, bis er seinen metallischen Glanz verlohren hat.

§. 3131.

Das Oxyd des Kobalts (Cobaltum oxydatum, *Oxyde de cobalt*) ist schwarz, beygemischter Arsenik macht es röthlich oder braun. Bey der Oxydirung ist weder Rauch noch Flamme wahrzunehmen, wenn das Metall rein war. Arsenikfreyer Kobalt hat nach der Verwandlung in Oxyd, bey lange fortgesetztem Rösten eine Gewichtszunahme von 20 Procent und drüber.

§. 3132.

Um den Kobalt aus seinen Erzen herzustellen, werden sie, nachdem sie erst gehörig von den unmetallischen, erdigten oder steinigten Materien geschieden sind, unter der Muffel geröstet, um den Arsenik abzuscheiden, wobey ein Zusatz von Kohlenstaub sehr nützlich ist. Das erhaltene Oxyd wird dann mit 3 Theilen schwarzem Flusse, 1 Theile verprasseltem Salze und $\frac{1}{2}$ Theil Pech vermengt, und in einem bedeckten Tiegel erst gelinde erhitzt, bis das Pech verbrannt ist; dann aber vor dem Gebläse bis zum Weißglühen gebracht und darin eine Zeitlang erhalten. Wenn der Fluß recht gut gerathen ist, so findet man das Kobaltmetall beym Zerschlagen des Schmelzgefäßes nach dem Erkalten unter der blau gefärbten Schlacke. Wenn das Kobalterz wismuthhaltig war, so wird der Wismuth durch eben diese Operation reducirt; da sich aber der Kobalt nicht damit vereiniget, so sinkt der Wismuth

muth wegen seines größern specifischen Gewichts nach unten, und man findet auf dem Boden des Gefäßes beide Metalle über einander.

§. 3133.

Man bereitet das Kobaltmetall nicht im Großen aus seinen Erzen absichtlich, sondern man verwendet diese vielmehr zur Gewinnung des Kobaltoxydes und des daraus zu erhaltenden Glases. Das Kobaltoxyd ist für sich höchst schwer zu schmelzen; durch das Schmelzen aber geht es in ein Glas über, das so dunkelblau ist, daß man es schwarz nennen möchte; mit anderm Glase verdünnt liefert es aber das schönste und beständigste Blau. Die tingirende Kraft des Kobalts ist ausnehmend groß.

§. 3134.

So bereitet man im Großen das durch Kobaltglas blau gefärbte Glas, die **Smalte** oder **blaue Stärke** (Smaltum), in den sogenannten **Blaufarbenwerken.** Die vollständigste Nachricht darüber hat uns **Lehmann** geliefert. Die Kobalterze werden dazu erst geschieden oder von den unmetallischen Theilen gereinigt; wenn sie aber Wismuth enthalten, davon durch Saigern erst befreyet, worauf sie dann uneigentlich Wismuthgraupen heißen. Die Erze werden hierauf trocken gepocht, auf dem Heerde des **Calcinirofens** [a]) durch ein starkes Reverberirfeuer unter öfterm Umwenden mit einer eisernen, wohl abgewärmten Krücke geröstet, um sie von dem Arsenik zu befreyen, der hierbey zugleich in dem Giftfange des Ofens (§. 2850.) gesammlet wird; dann herausgekrückt, und nach dem Abkühlen gesiebet. Die gröbern im Siebe bleibenden Graupen werden nochmals gepocht. Dieses geröstete Kobalterz hat, wegen seines Arsenikgehalts, noch eine mehr oder weniger röthliche oder bräunlich-graue Farbe. Er heißt **Zaffer** oder **Zaffra**, und

wird gewöhnlich mit mehr oder weniger zart gepulvertem Sande oder Kiesel, nach seiner verschiedenen blaufärbenden Kraft, vermengt, angefeuchtet, in Tonnen geschlagen, worin er nach einiger Zeit zusammenbackt, und unter obigem Namen als Handelswaare verkauft und zur blauen Glasur angewendet. Um aber aus den gerösteten Erzen Smalte zu machen, werden sie, nachdem sie reicher oder ärmer an Farbe sind, und die Smalte selbst blässer oder dunkler ausfallen soll, mit einer größern oder geringern Menge von Pottasche und reinem Sande, oder gebrannten und zart gepulverten Kieseln in einem hölzernen Troge, dem Mengekasten, genau unter einander gemengt, und dann im **Schmelzofen** [b]) in den aus 2 Theilen feuerfestem Thone und 1 Theil alten gepulverten Schmelzgefäßen verfertigten, und im **Abwärmeofen** oder **Temperirofen** [c]) vorher glühend gemachten **Glashäfen** geschmolzen, von Zeit zu Zeit mit dem Rühreisen umgerührt, bis das Glas gut fließt, durch und durch gleichförmig blau tingirt ist, und keine weiße Körnchen, als Zeichen des noch nicht genug geflossenen Sandes, mehr zeigt. Man schöpft hierauf das fließende Glas mit starken geschmiedeten eisernen Löffeln durch die **Schöpflöcher** des Ofens aus, und stürzt es in große mit kaltem Wasser gefüllte Fässer. Wenn sich hierbey zuletzt **Speise**, d. h. eine metallische Masse, entweder aus Kobalt, oder Wismuth und Kobalt, vorfindet, so läßt man diese, ehe man das Glas aus dem Löffel ins Wasser gießt, in runde eiserne Formen ab. Wenn die Tiegel oder Glashäfen im Schmelzofen leer sind, so füllt man sie sogleich wieder mit dem Gemenge an, und fährt mit der Arbeit so lange fort, als es der Ofen ertragen kann.

a) Lehmanns Cadmiologia, Th. I. S. 56. T. II. f. 1. 2. T. III.

b) Lehmann Tab. IV. V. und VI. S. 59.

c) S. 61.

§. 3135.

§. 3135.

Das erhaltene blaue Glas wird nach dem Erstarren in einem eigenen Pochwerke trocken gepocht, daß es kaum die Größe einer Linse behält, gesiebt, und dann auf eigenen Mühlen naß gemahlen, bis es ganz zart ist. Die gemahlne Farbe wird aus dem Bodenfasse abgezapft und verwaschen. Sie wird nemlich in ein Waschfaß durch ein Sieb gegossen. In diesem wird sie noch mit mehrerm Wasser angerührt, worauf alles so lange stille steht, bis sich das Gröbste gesetzt hat, dann wird das trübe Wasser in ein anderes Faß abgezapft, wo sich das Zärtere setzt, aus demselben wird das Wasser ferner in ein drittes Faß und so weiter abgegossen, bis sich alles, auch das Zarteste, gesetzt hat. Das allerzarteste und blässeste, was sich nach dem Vermahlen und Verwaschen der Farbe in den letzten Fässern setzt, heißt **Eschel**. Die in den ersten Fässern abgesetzte Farbe, welche darin fest zusammenbäckt, wird, nachdem das Wasser abgelassen ist, herausgehauen, in kleine Stücke geschlagen, in einem Waschfasse mit Wasser stark umgerührt, damit sie zergeht, dann durch ein feines Haarsieb in ein anderes Faß gegossen, und einige Stunden ruhig gelassen; was sich nicht setzt, wird auf vorige Art wieder in ein Waschfaß gegossen, und nachdem es wieder einige Stunden länger gestanden, in ein drittes Waschfaß geschöpft, und so ferner fort, bis sich alles nach und nach gesetzt hat. Aus dem letzten Wasser sammlet man endlich in Sümpfen das schlechtere **Sumpfeschel**, was beym neuen Blauglasschmelzen wieder zugesetzt wird. Die Absicht bey diesem Waschen ist, theils um alle Unreinigkeiten, besonders salzigte Theile und Glasgalle, wegzuschaffen, theils und hauptsächlich, die gehörigen und eingeführten Sortiments zu machen. Die in den Fässern abgesetzte Farbe und Eschel werden auf einem Reibebrette durch Walzen klar gerieben, in eigenen geheizten Zimmern getrocknet,

gesiebt, gehörig gemengt, und in Fässer als Kaufmannsgut gepackt. In den sächsischen Blaufärben macht man, außer der schon genannten Zaffra, dreyerley Sorten Saare, deren Unterschied theils auf dem verschiedenen Verhältniß des färbenden Stoffs, theils auf der verschiedenen Feinheit beruhet, und wovon man deswegen jede Sorte verschiedentlich bezeichnet, als 1) **hohe Farbe**, und zwar a) ordinär hoch (O. H.), b) mittel hoch (M. H.), c) fein hoch (F. H.), d) das feinste hoch (F. F. H.); 2) **Couleur**: a) ordinär Couleur (O. C.), b) mittel Couleur (M. C.), c) fein Couleur (F. C.), d) noch feiner Couleur (F. F. C.), e) das feinste Couleur (F. F. F. C.); 3) **Eschel**, die man auch a) in ordinär Eschel (O. E.), b) mittel Eschel (M. E.), c) fein Eschel (F. E.), d) feineres Eschel (F. F. E.) und e) das feinste Eschel (F. F. F. E.) abtheilt. Das höchste Hochblau heißt auch **Königsblau**.

A letter concerning Cobalt and the preparation of Smalt and Arsenik, by *Dav. Krieg*; in den *philosoph. Transact.* n. 293. v. Justi von Verfertigung der blauen Farbe oder Smalte aus dem Kobalte; in seinen chym. Schriften, B. I. S. 263. *Jo. Alb. Gesneri* historia cadmiae fossilis metallicae sive cobalti et ex illo praeparatorum, zafferae et smalti, Berol. 1744. 4. Lehmanns *Cadmiologia*, S. 53. Ferbers neue Beyträge zur Mineralgesch. B. I. S. 5 Jars metallurgische Reisen übers. von C. A. Gerhard, B. IV. Berl. 1785. S. 581 ff.

§. 3136.

Aus dem Glase oder der Smalte läßt sich der Kobalt ebenfalls herstellen; es ist aber diese Reduction doch schwerer, als die aus dem Oxyde oder dem gerösteten Erze, wegen des vielen unmetallischen Glases, und des daher entstehenden größern Haufwerks, worin das reducirte Metall leicht in kleinen Körnern zerstreuet bleibt.

Man

Man kann sich übrigens dazu eben der Reducirmittel bedienen, welche vorher bey der Wiederherstellung des Oxyds angegeben sind (§. 3132.).

Kobalt und Säuren.

§. 3137.

Metallischer Kobalt wird von der Schwefelsäure nicht anders angegriffen, als wenn sie concentrirt ist, und in der Siedhitze, wobey sich schwefligtsaures Gas entwickelt; weit leichter löst sich das Kobaltoxyd darin auf, das auch verdünnte Schwefelsäure in der Digerirhitze leicht in sich nimmt. Man kann sich zu dieser, so wie zu den folgenden Auflösungen, der verkäuflichen Zaffer bedienen. Die Auflösung des Kobalts in der Schwefelsäure sieht röthlich aus, und schießt in der Kälte, wenn sie gesättigt und abgeraucht ist, und keinen Eisen- oder Nickelvitriol enthält, zu schönen röthlichen Crystallen an, welche **Kobaltvitriol, schwefelsaurer Kobalt** (Cobaltum sulphuricum, Vitriolum cobalti, *Sulfate de cobalt*) heißen. Diese Crystalle sind geschobene vierseitige Säulen, an den Enden mit zwey Flächen zugeschärft. Sie erfordern bey 50° Reaum. 24 Theile Wasser zu ihrer Auflösung. Im Weingeiste lösen sie sich nicht auf. An der Luft verwittern sie. In der Hitze zergehen sie in ihrem eigenen Crystallenwasser, schwellen auf, werden dann aber wieder fest, und lassen im anhaltenden Glühefeuer ihre Säure fahren, wobey das schwärzliche Kobaltoxyd zurückbleibt. Die röthliche Farbe des Gravenhorstischen Alauns rührt ohne Zweifel vom Kobaltvitriole her (§. 546.).

§. 3138.

Die Alkalien und alkalischen Erden, sowohl die kohlensauren als die reinen, schlagen die schwefelsaure Kobaltauflösung nieder. Der Niederschlag mit ätzenden

feuerbeständigen Alkalien ist nach der mehrern oder mindern Reinheit des angewendeten Kobalts, hellblau, rothbläulich oder rothgrau, und hat nach dem Aussüßen und völligen Austrocknen nach **Bergman** 40 Procent Gewichtszunahme; durchs Austrocknen wird er dunkler von Farbe. Der mit völlig kohlensauren Alkalien bereitete Niederschlag erscheint unter Pfirsichblüthfarbe, und hat 60 Procent Zunahme am Gewichte.

§. 3139.

Auch die Auflösung des Kobalts in der Salpetersäure erfordert die Beyhülfe der Digerirhitze. Sie geht mit Lebhaftigkeit und Aufbrausen vor sich, und es entwickelt sich viel Salpetergas. Die Auflösung des Kobaltoxydes geschiehet leichter. Reiner, vom Eisen und Nickel freyer, Kobalt giebt allemal eine rosenrothe Auflösung, welche durchs Abrauchen und Abkühlen einen **salpetersauren Kobalt** (Cobaltum nitricum, *Nitrate de cobalt*) in zerfließlichen braunrothen Crystallen liefert, welcher sich auch im Weingeiste auflöst, auf Kohlen nicht verpufft, sondern seine Säure fahren läßt, und dann ein schwärzliches Oxyd zurückläßt. Die Alkalien und Erden zersetzen die salpetersaure Kobaltauflösung, wie die schwefelsaure (§. 3138.).

§. 3140.

Die Schwefelsäure zerlegt den salpetersauren Kobalt, und treibt die Salpetersäure auf nassem und trocknem Wege aus.

§. 3141.

Die Salzsäure löst in der Kälte den metallischen Kobalt nicht auf, sondern erfordert die Beyhülfe einer anhaltenden Siedhitze. Leichter löst sich der oxydirte Kobalt darin durch Digeriren auf, und giebt damit eine blaß-

blaßrothe oder pfirsichblüthfarbene Solution, welche nach dem Abrauchen ein seladongrünes, leicht zerfließliches, Salz liefert, das sich auch wol in kleinen Nadeln crystallisirt. Es ist **salzsaurer Kobalt** (Cobaltum muriaticum, *Muriate de cobalt*), löst sich auch im Weingeiste leicht auf, und giebt damit auch eine blaßröthliche Solution. In der Hitze läßt das Salz seine Säure gänzlich fahren, und verändert dann seine schöne grüne Farbe in eine schmutzig-graue des zurückbleibenden Kobaltoxyds. Die Salzsäure verflüchtigt in der Hitze wenig oder nichts vom Kobaltoxyde mit.

§. 3142.

Die Salzsäure ist auf nassem Wege dem Kobalte näher verwandt, als die Salpetersäure, und selbst als die Schwefelsäure. Denn wenn man den Kobaltvitriol in Salzsäure auflöst, und die Auflösung gehörig eindickt, so schlägt der Alkohol nichts daraus nieder, wie doch geschehen müßte, wenn noch Kobaltvitriol darin enthalten wäre. Dies giebt ein Mittel an die Hand, das Eisen vom Kobalt zu scheiden, weil der Eisenvitriol von der Salzsäure nicht zersetzt wird (§. 3057.).

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 462. 463.

§. 3143.

Die salpetersaure Salzsäure löst den Kobalt und dessen Oxyd auch in der Kälte auf. Die Auflösung sieht pfirsichblüthfarben aus, wenn anders der Kobalt vom Nickel und Eisen frey war, und giebt nach der Verdünnung mit Wasser **Hellots** sogenannte **sympathetische Tinte.** Die damit verfertigten Schriftzüge und Zeichnungen verschwinden nemlich in der Kälte auf dem Papier, und kommen bey der Erwärmung schön grün zum Vorschein, verschwinden wieder in der Kälte, und so wechselsweise. Nur wenn man die Hitze beym Austrock-

nen zu stark macht, wird die Schrift bräunlich, und dann verschwindet sie nicht wieder. Man erhält diese Tinte am besten, wenn man einen Theil Kobalt, oder dessen Oxyd, auch gerösteten schwarzen Erdkobalt, in drey Theilen Salpetersäure durch Digestion auflöst, die Auflösung mit 24 Theilen Wasser verdünnt, durchseihet, einen Theil Kochsalz oder Salmiak zusetzt, und dann wieder durchseihet. Die Tinte entstehet nur durch Hülfe der Salzsäure, und die bloße salzsaure Auflösung des Kobalts, so wie auch die Auflösung des Kobaltvitriols in Salzsäure, giebt dergleichen. Es ist also eigentlich der salzsaure Kobalt, der durch Austrocknen der Schrift in seiner natürlichen Farbe (§. 3141.) zum Vorschein kömmt; aber aus der Luft in der Kälte die Feuchtigkeit so leicht wieder anzieht, und damit verbleicht. Dies erhellet noch mehr daraus, weil die Schrift auch zum Vorschein kömmt, wenn man nach Scheele das damit beschriebene Papier in einer wohl verschlossenen Flasche über ganz frischem ungelöschten Kalk, oder recht starkem ungelöschten Kalke aufhängt. Die Wärme bewirkt folglich das Sichtbarwerden der Schrift nur durchs Austrocknen.

Suite d'experiences nouvelles sur l'encre sympathique de M. *Hellot*, par Mr. *Cadet*; in den *Mém. presentées*, T. III. S. 623. *Bergman opusc. phys. chem.* Vol. III. S. 463.

§. 3144.

Die Flußsäure greift den metallischen Kobalt weder in der Kälte, noch in der Wärme an; den oxydirten aber löst sie auf. Die Auflösung ist nach Scheele gelb und läßt sich nicht crystallisiren. Der mit reiner Flußsäure (welche keine Kieselerde enthält) bereitete **flußsaure Kobalt** (Cobaltum fluoricum, *Fluate de cobalt*) verdient aber noch, sowohl in Rücksicht seiner Eigenschaften, als

in

in Ansehung der Stufenfolge der Verwandtschaft der Flußsäure gegen das Kobaltoxyd, eine weitere Untersuchung.

§. 3145.

Die Borarsäure wirkt auf nassem Wege auf das Kobaltmetall nicht; von dem Kobaltoxyde löst sie etwas auf. Man erhält diese Verbindung am besten durch doppelte Wahlverwandtschaft, wenn man die mit Borarsäure gesättigte Borarauflösung mit der Kobaltsolution in einer mineralischen Säure vermischt. Der **borarsaure Kobalt** (Cobaltum boracicum, *Borate de cobalt*) ist von einer röthlich weißen Farbe, einer ästigen Gestalt, und im Wasser schwer auflöslich. Er fließt im Feuer zu einem dunkelblauen Glase, dergleichen man auch durchs Schmelzen des Kobaltoxyds mit Borarsäure erhält.

§. 3146.

Die Phosphorsäure löst das Kobaltoxyd, nicht den metallischen Kobalt, in der Digerirhitze auf, und giebt damit eine dunkelweinfarbene Auflösung. Noch kennt man aber den **phosphorsauren Kobalt** (Cobaltum phosphoricum, *Phosphate de cobalt*) nicht gehörig, und die Verwandtschaftsfolge der Phosphorsäure gegen das Kobaltoxyd ist in Ansehung der übrigen Säuren ebenfalls noch nicht geprüft. — Auf trocknem Wege fließt die Phosphorsäure mit dem Kobaltoxyde zu einem schön blauen Glase.

§. 3147.

Die Auflösung des Kobaltoxyds in Weinsteinsäure sieht blaßroth aus und ist crystallisirbar. Das Verhalten des **weinsteinsauren Kobalts** (Cobaltum tartaricum, *Tartrite de cobalt*) muß aber noch weiter untersucht werden.

§. 3148.

§. 3148.

Die Sauerkleesäure löst den metallischen und oxydirten Kobalt nach **Bergman** in der Kälte und Wärme auf nassem Wege auf, und verbindet sich damit zu einem rosenrothen Pulver, das ein **sauerkleesaurer Kobalt** (Cobaltum oxalicum, *Oxalate de cobalt*), aber im Wasser fast unauflöslich ist. Die übrige Flüssigkeit ist gelb gefärbt, enthält den Kobalt durch einen Ueberschuß der Sauerkleesäure im Wasser aufgelöst, und giebt beym Abrauchen gelbliche, leichter auflösliche, Crystalle, worin die Sauerkleesäure vorstechend ist. Diese Auflösung giebt mit Küchensalz sympathetische Tinte.

§. 3149.

Die Sauerkleesäure ist dem Kobaltoxyde näher verwandt, als alle übrige Säuren. Sie schlägt daher aus der Auflösung des Kobaltvitriols, des salzsauren Kobalts, der sympathetischen Tinte u. a. sogleich den sauerkleesauren Kobalt als ein fleischfarbenes Pulver nieder.

§. 3150.

Die Essigsäure löst den metallischen Kobalt nicht, den oxydirten aber beym Digeriren oder Kochen ziemlich leicht auf. Die Auflösung ist, wenn der Kobalt frey von Eisen und Nickel war, rosenroth, giebt durchs Abdunsten eine violette, zerfließende Salzmasse, **essigsauren Kobalt** (Cobaltum aceticum, *Acetate de cobalt*). Alkalien schlagen das Salz perlfarben nieder.

§. 3151.

Aus dem essigsauren Kobalte hat **Ilsemann** eine **schöne blaue sympathetische Tinte** zu machen gelehrt. Man kocht nemlich einen Theil reines Kobaltoxyd in 16 Theilen destillirtem Weinessig in einem Kolben im Sandbade,

habe, bis 4 Theile des Essigs übrig bleiben, seihet die Auflösung durch, die rosenroth aussehen muß; dann läßt man sie noch um die Hälfte verdampfen, setzt den vierten Theil des angewandten Kobalts an Küchensalz hinzu, und läßt es zusammen in der Wärme auflösen. Die damit gemachten Schriftzüge verschwinden in der Kälte, kommen aber in der Wärme schön blau zum Vorschein, und verschwinden wieder in der Kälte. Setzt man noch etwas weniges Küchensalz hinzu, so wird auch die Auflösung selbst in der Wärme blau, und in der Kälte wieder röthlich werden. Beym Abrauchen desselben zeigt sich ebenfalls in der zurückbleibenden Masse ein Farbenspiel von roth, violett und blau; endlich wird das Salz blau und in der Kälte roth.

Versuche über eine blaue sympathetische Tinte aus Kobalt, von Ilsemann; in Crells chem. Annalen, 1785. B. II. S. 25. Fortsetzung, ebendas. S. 130.

§. 3152.

Der essigsaure Kobalt wird durchs Feuer gänzlich zerlegt; und die Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Sauerkleesäure zersetzen ihn auf nassem Wege ebenfalls.

§. 3153.

Den **zitronensauren Kobalt** (Cobaltum citricum, *Citrate de cobalt*), den **äpfelsauren Kobalt** (Cobaltum malicum, *Malate de cobalt*), und den **bernsteinsauren Kobalt** (Cobaltum succinicum, *Succinate de cobalt*) kennt man noch nicht genau. Eben dies gilt vom **benzoesauren Kobalt** (Cobaltum benzoicum, *Benzoate de cobalt*).

§. 3154.

Die Arsenikſäure löst, auch in der Wärme, vom Kobalt nur wenig auf, und diese Auflösung, welche ro-

sen-

senroth aussieht, hat einen Ueberschuß von Säure. Mit dem Kobaltoxyde verbindet sie sich leichter; die gesättigte Verbindung dieses **arsenikſauren Kobalts** (Cobaltum arsenicicum, *Arseniate de cobalt*) ist rosenroth und im Wasser unauflöslich, außer bey einem Ueberschuß der Säure. Vermittelst der arsenikſauren Neutralsalze erhält man durch doppelte trennende Verwandtschaft aus der Auflösung des Kobalts in Säuren den arsenikſauren Kobalt als einen Niederschlag leichter. Durchs Feuer allein ist die Arsenikſäure nicht wieder davon zu scheiden; es geht aber beym Zusatz vom Kohlenstaub doch an, wenn man ihn damit röstet. Die Arsenikſäure fället übrigens für sich allein die saure Kobaltauflösung nicht, nicht einmal die essigsaure, und die Verwandtschaft derselben zum Kobalt scheint also geringer zu seyn, als die, welche die Essigsäure dagegen hat. Die sogenannte **Kobaltblüthe** ist ein natürlicher arsenikſaurer Kobalt, welcher nicht weißen Arsenik, sondern Arsenikſäure enthält (§. 3128. Anmerk.).

Bergman opusc. phys. chem. Vol. II. S. 446.

§. 3155.

Daß die Kohlensäure sich mit dem Kobaltoxyde verbinden könne, erhellet aus den mit kohlensauren Alkalien gemachten Niederschlägen des Kobalts aus Säuren (§. 3138.), die **kohlenſaurer Kobalt** (Cobaltum carbonicum, *Carbonate de cobalt*) sind. Ob indessen das kohlensaure Wasser den Kobalt und die Oxyde desselben wirklich auflösen und in sich nehmen könne, ist noch nicht mit Gewißheit ausgemacht.

Bergman opusc. Vol. I. S. 37.

§. 3156.

Die blausauren Alkalien schlagen die Auflösung des Kobalts in Säuren nach den Verhältnissen der Reinheit

des

des Metalls, grün, grünlichgrau, oder röthlichblau nieder. Der Niederschlag wird durchs Trocknen dunkeler an Farbe, und löst sich weder in Säuren, noch in überschüssiger Blutlauge auf. Den reinen **blausauren Kobalt** (Cobaltum zootinicum, *Prussiate de cobalt*) muß man erst noch näher untersuchen.

§. 3157.

Die Galläpfeltinctur schlägt nach **Monnet** die Kobaltauflösung in Säuren hellblau in Violett übergehend nieder. Den reinen und eisenfreyen **gallussauren Kobalt** (Cobaltum gallaticum, *Gallate de cobalt*) kennt man noch nicht hinlänglich.

Kobalt und einige andere Stoffe.

§. 3158.

Die ätzenden feuerbeständigen Alkalien wirken auf den Kobalt nicht, auf das Oxyd desselben nur wenig. Die kohlensauren Alkalien lösen indessen den Niederschlag des Kobalts aus Säuren, wenn sie im Uebermaaß zugesetzt werden, zum Theil auf. Ammonium, ätzendes und kohlensaures, löst das Kobaltoxyd ebenfalls auf; und wenn man daher zu der Auflösung des Kobalts in Säuren mehr Ammonium schüttet, als zum Niederschlagen nothwendig ist, so löst sich der Niederschlag wieder auf. Die Auflösung ist in der Wärme blau, und wird beym Erkalten und mit der Zeit amethystfarben.

§. 3159.

Das Verhalten des Kobaltmetalls und seiner Oxyde mit Oelen, Weingeist und Aether, ist noch nicht untersucht.

§. 3160.

§. 3160.

Der Salmiak wird auf trocknem Wege durch den metallischen Kobalt nicht, nach **Sage** aber durch das Kobaltoxyd zersetzt; das Ammonium desselben wird frey, während daß die Salzsäure sich mit dem Kobaltoxyd verbindet. Wenn man dabey die Hitze nicht so weit treibt, daß auch die Salzsäure wieder vom Kobalt getrennt wird, und noch unzersetzter Salmiak dabey ist, so ist der Rückstand grün, und giebt mit Wasser eine röthliche Solution, die als sympathetische Tinte dient.

Sage analyse chimique, T. II. S. 427 ff.

§. 3161.

Der Salpeter verpufft in der Glühehitze mit dem Kobalt mäßig, und giebt mit dem dritten Theile des letztern vermengt nach dem Verpuffen ein Kobaltoxyd, das durch Waschen von dem Kali des Salpeters befreyet werden kann.

§. 3162.

Im Schmelzen nimmt der Kobalt nur sehr wenig Schwefel an, und dieser läßt sich in der Hitze beym Rösten sehr leicht wieder davon abtreiben. Mit geschwefelten Alkalien verbindet sich der Kobalt auf trocknem Wege sehr leicht. **Baumés** hieher gehörige Erfahrungen hat **Leonhardi** berichtiget.

Baumés erl. Experimentalchem. Th. II. S. 324. Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. III. S. 224. Anmerk.

§. 3163.

Der Phosphor geht nach **Pelletier** mit dem Kobalt leicht Vereinigung ein. Wenn man auf gepulverten und in einem Tiegel glühenden Kobalt den Phosphor in kleinen Stücken trägt, so kömmt der Kobalt sehr bald in

in Fluß. Dieser phosphorhaltige Kobalt (Cobaltum phosphoratum, *Phosphure de cobalt*) ist bläulichweiß, spröde, und wird an der Luft unscheinbar.

Kobalt und andere Metalle.

§. 3164.

Mit dem **Golde** läßt sich der Kobalt zusammenschmelzen; man kennt aber die Verbindung noch nicht recht. Aus der Auflösung des Goldes in Königswasser schlägt der Kobalt das Gold nieder.

§. 3165.

Mit dem **Platin** soll sich der Kobalt zusammenschmelzen lassen. Das Gemisch ist auch noch unbekannt. — Sonst schlägt der Kobalt das Platin aus dem Königswasser als ein gelbes Pulver nieder.

§. 3166.

Silber und Kobaltmetall lassen sich durch Schmelzen nicht vereinigen, sondern das Silber giebt sich nach unten, und der letztere schwimmt oben. Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure wird durch metallischen Kobalt metallisch niedergeschlagen, und wenn man ein Stück Kobaltmetall in die erwärmte Silbersolution hängt, so bilden sich crystallinische Anschüsse des niederfallenden Silbers. 37 Theile Kobaltmetall fällen 100 Theile Silber.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 145.

§. 3167.

Queckſilber scheint sich mit dem Kobalt nicht zu amalgamiren. Mit den Säuren ist letzterer näher verwandt, als das erstere, und schlägt dies aus der Salpetersäure metallisch nieder.

§. 3168.

Auch mit dem **Bleye** vermischt sich nach **Wallerius** und **Baumé** der Kobalt im Schmelzen nicht, sondern schwimmt im Flusse auf dem fließenden Bleye; nach **Gmelin** aber lassen sich beide Metalle zusammenschmelzen, und das Bley wird dadurch härter und glänzender. — Sonst schlägt der Kobalt das Bley aus der Auflösung in Säuren nieder. Nach **Baumé** kann das Bley den Schwefel von ihm nicht absondern. Vom Bleyglase wird aber das Kobaltoxyd verschlackt und aufgelöst, und giebt damit ein blaugefärbtes Glas. Sehr wenig Kobaltoxyd ertheilt indessen dem Bleyglase eine grüne Farbe, die aus dem Blauen des Glases vom ersten und dem Gelben des letztern entspringt.

Gmelins Versuche über die Vermischung des Bleyes mit Kobalt; in Crells chem. Annal. 1792. B. I. S. 195.

§. 3169.

Mit dem **Wismuthe** verbindet sich der Kobalt im Schmelzen nicht, und die Wismuththeilchen, welche man zu Zeiten im Kobaltmetalle findet, sind entweder bloß eingemengt, oder durch Hülfe einer Aneignung vermittelst des Nickels damit verbunden. Sonst schlägt der Kobalt den Wismuth aus Säuren nieder; aber der letztere benimmt nach **Baumé** dem Kobalt den Schwefel nicht.

§. 3170.

Der **Nickel** verbindet sich im Schmelzen mit dem Kobalt gern, und wenig Kobalt macht schon, daß das Oxyd des Nickels dem Glase eine blaue Farbe ertheilt, wegen der ungemein großen färbenden Kraft, welche der Kobalt hat. Beide, der Nickel und Kobalt, werden nur sehr schwer von einander geschieden. Die Trennung geschiehet am besten durch Schmelzen mit geschwefelten

Alka-

Alkalien, die den Kobalt leichter auflösen, als den Nickel. Auch durchs Verpuffen des Gemisches mit Salpeter schied **Bergman** den Kobalt, der eher durch den Salpeter zerstört wird, als der Nickel. Der Nickel macht übrigens, nebst dem Eisen, daß die Auflösung des damit verunreinigten Kobalts grün aussieht (§. 3137.). Die Verwandtschaftsfolge beider Metalle gegen die Säuren ist aber noch nicht gehörig bestimmt; doch scheint der Kobalt eine größere Verwandtschaft dagegen zu haben, so wie auch gegen den Schwefel.

§. 3171.

Kupfer und Kobalt lassen sich zusammenschmelzen; das Gemisch verdient aber auch noch nähere Untersuchung. Kupferhaltiger Kobalt ließe sich vielleicht am besten durch Sublimiren mit Salmiak vom Kupfer befreyen. Sonst ist auch der Schwefel dem Kupfer auf trocknem Wege näher verwandt, als dem Kobalt. Das Kupfer wird aber aus den Säuren durch Kobalt niedergeschlagen; und aus der gemeinschaftlichen Auflösung beider Metalle in salpetergesäuerter Salzsäure kann man durch Zink das Kupfer am besten scheiden, der hingegen den Kobalt nicht fället.

§. 3172.

Der metallische **Arsenik** verbindet sich mit dem Kobalt, so wie auch der **weiße Arsenik**. Durch anhaltendes Rösten läßt er sich davon scheiden (§. 3132.), am besten bey einem Zusatze von Kohlenstaub. Das Arsenikmetall schlägt aber den Kobalt aus den Säuren, und namentlich aus der Salpetersäure, nicht nieder; sondern hat vielmehr weniger Verwandtschaft dazu, als der Kobalt.

§. 3173.

Eisen läßt sich mit dem Kobalt zusammenschmelzen, und zwar desto leichter, je mehr die Menge des Kobalts die Menge des Eisens übertrifft. Wenn der Kobalt vom Arsenik frey ist, und die Menge des Eisens wenigstens dreymal größer, als die vom Kobalt ist, so ist das Gemisch noch sehr zähe und geschmeidig. Der Kobalt hindert die Wirkung des Magnets auf Eisen nicht, und auch dann nicht, wenn er sich zum letzten wie 3 : 1 verhält. Vieles Eisen wenigem Kobalte beygemischt hindert wiederum nicht die Eigenschaft des letztern, das Glas beym Verglasen blau zu färben; und ein kleiner Zusatz des Kobalts macht, daß das schwarze Glas des Eisens ungefärbtes Glas blau färbt. Beide Metalle scheinen sich einander nicht aus den Säuren zu fällen; aber mit dem Schwefel ist das Eisen näher verwandt, als der Kobalt.

§. 3174.

Der Kobalt wird in der Natur häufig mit Eisen verbunden angetroffen, und die Verunreinigung desselben damit ist die Ursach von der Abweichung in den Beobachtungen der Chemisten über das Verhalten der Kobaltsalze und seiner Auflösungen. Um das Eisen vom Kobalt zu scheiden, ist das wiederholte Schmelzen mit Borax, oder mit Schwefel oder Schwefelalkalien, unzureichend, und doch mit vielem Verluste des Kobalts selbst verknüpft. Am besten dient dazu entweder wiederholtes Sublimiren des eisenhaltigen und vorher oxydirten Kobalts mit Salmiak, wobey das Eisen verflüchtigt wird; oder das Auflösen in Königswasser, Abrauchen bis zur Trockniß, Glühen unter der Muffel, wobey das Eisen oxydirt wird, und nachher bey der Auflösung des Oxyds mit Essig zurückbleibt, aus welchem man nachher den Kobalt mit Alkali niederschlägt, aussüßt, trocknet und reducirt, oder

die

die Auflösung des Kobaltvitriols in Salzsäure und Niederschlagung des Eisenvitriols daraus durch Weingeist (§. 3142.).

* * *

Geo. Brandts Abhandlung von den Halbmetallen; aus den Abhandl. der G. d. W. zu Upsala, B. IV. J. 1735. S. 1., übers. in Crells n. chem. Archiv, B. II. S. 299. *Joh. H. Link* de cobalto; in den *philos. Transact. n.* 396. S. 192. Von den Eigenschaften des Kobalts, und einigen damit angestellten Versuchen; in den ökon phys. Abhandl. Th. XIX. S. 507. *Jo. Alb. Gesneri* historia cadmiae fossilis metallicae sive cobalti, Berol. 1744. 4. Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobalts von Joh. Gottl. Lehmann, Königsberg 1761—66. Th. I. II. Chemische Untersuchung des Glanz- und Stahlderben Kobalts von Richelsdorf in Hessen; von Mönch; in Crells neuesten Entdeck. Th. III. S. 46. Beyträge zur Geschichte des Kobalts, Kobaltbergbaues, und der Blaufarbenwerke, von Friedr. Kapf, Breslau 1792. 8.

* * *

Ohngeachtet die Phänomene, welche der Kobalt zeigt, seine Identität hinreichend beweisen, so giebt es doch noch einige, die ihn nicht für ein eigenes Metall anerkennen wollen, und ihn für ein Gemisch von Eisen und Arsenik, oder von Kupfer, Eisen und Arsenik, halten; allein noch niemand hat aus der Verbindung dieser Metalle ein dem Kobalt ähnliches Metall hervorbringen können, und der Zink schlägt aus der Auflösung des reinen Kobalts in Königswasser nichts nieder. Das einzige, worauf man sich berufen könnte, ist der Magnetismus des Kobaltkönigs, und die blaue Farbe, welche das Eisen unter gewissen Umständen auch dem Glase ertheilt; aber dies reicht doch bey weitem nicht hin, um die übrigen specifischen Differenzen zwischen Eisen und Kobalt für unwichtig genug zu halten, und um ihn nur für eine Art des Eisens anzuerkennen.

Vom Nickel, mit dem der Kobalt sonst so sehr verwandt ist, unterscheidet er sich dadurch leicht, daß er mit Säure und im Ammonium rothe Auflösungen macht; dem Glase

eine blaue Farbe ertheilt; den geschwefelten Alkalien auf trocknem Wege den Nickel entzieht; mit Silber und Wismuth nicht zusammengeschmolzen werden kann; weit stärker das Glas tingirt als der Nickel; und wenn daher auch der letztere den vorwaltenden Grundtheil in dem Gemische ausmacht, doch das Glas blau färbt.

Torb. Bergman de Cobalto, Niccolo, Platina et Magnesio, eorumque per praecipitationes investiganda indole; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. IV. S. 371 ff., imgl. Vol. III. S. 462.

Zinn.

§. 3175.

Das **Zinn** (Stannum), bey den Alchemisten **Jupiter**, ist ein bekanntes Metall von einer stark glänzenden weißen Farbe, die etwas bläulicher ist, als die vom Silber; sehr weich, aber doch ziemlich dehnbar, und läßt sich zu sehr dünnen Blättern, dem **Stanniol**, ausdehnen. Es hat wenig Zähigkeit; denn ein Zinnfaden von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser zerriß nach **Muschenbroek** schon von einem Gewichte, das über $49\frac{1}{2}$ Pfund ging. Die Federkraft des Zinnes ist sehr gering; es hat daher auch wenig Klang. Sein eigenthümliches Gewicht ist 7,300. Je reiner es ist, desto geringer ist sein eigenthümliches Gewicht. Das reinste Zinn ist das von Malakka und Banka; wovon ersteres in niedrigen, abgekürzten vierseitigen Pyramiden, mit einem an der Basis hervorspringenden Rande, ungefähr ein Pfund schwer, und letzteres in Barren von 40 bis 50 Pfund, nach Europa gebracht wird. Nächstdem wird das im Handel vorkommende englische Zinn aus Kornwall, als das reinste geschätzt; jedoch enthält dieses schon gegen 1 Procent Bley und $\frac{1}{2}$ Procent Kupfer Zusatz. Noch gehört zu dem Charakteristischen des Zinnes das besondere Geräusch, welches es macht, wenn man es beugt oder zwischen den Zähnen drückt.

drückt. Das Zinn hat ferner, wenn es gerieben oder erhitzt wird, einen eigenthümlichen Geruch und widrigen Geschmack.

Man findet das Zinn natürlich:

I. Oxydirt.

1) mit unebenem, feinkörnigen Bruch. **Zinnstein.**

2) mit zartfasrigem Bruch. **Holzzinn. Kornisches Zinnerz.**

II. Geschwefelt.

1) mit Kupfer. **Zinnkies.**

§. 3176.

Das Zinn braucht nur wenig Hitze zum Schmelzen; man rechnet sie nach Fahrenh. Thermometer auf 420 Grad. Es schmelzt also vor dem Glühen. **Monge** konnte das fließende Zinn bey dem langsamen Erkalten nicht zum Crystallisiren bringen; es gelang aber **Haspel la Chenaye**, welcher rhomboidalische Stücke erhielt, die aus mehrern der Länge nach mit einander verbundenen Nadeln bestanden.

Fourcroy Elemens de chimie, T. III. S. 139. (4 ed.).

§. 3177.

Bey dem Zugange der Luft wird das Zinn bald nach dem Schmelzen mit einem grauen Pulver bedeckt; und das Zinn kann, wenn man dieses immer von der Oberfläche wegnimmt, ganz und gar darin verwandelt werden. Dieses graue Zinnoxyd heißt gewöhnlich **Zinnkräze**, und kann mit Kohlenstaub leicht in verschlossenen Gefäßen hergestellt werden. Es hat ohngefähr 10 Procent Gewichtszunahme, und ist als **unvollkommenes Zinnoxyd** anzusehen.

§. 3178.

Wenn man dieses graue Zinnoxyd mehrere Stunden in offenen Gefäßen glühet, und das Hineinfallen vom

Kohlenstaub verhütet, so wird es weißer, oxydirt sich stärker und erhält eine Gewichtszunahme von 17 bis 18 Procent. In diesem Zustande führt es eigentlich den Namen der Zinnasche (Cinis stanni, jovis). Es ist als vollkommenes Zinnoxyd anzusehen. Dieses weiße Zinnoxyd ist eine der strengflüssigsten Substanzen, und giebt auch mit verglasungsfähigen Substanzen kein durchsichtiges, sondern ein mattweißes, undurchsichtiges Glas. Man bedient sich daher desselben zur Basis des weißen Schmelzglases oder der weißen Email. Auch dient sie zum Poliren geschliffener Gläser und anderer harten Körper. Im heftigern Feuer geglühet, nimmt das Zinnoxyd eine röthliche Farbe an, und schmilzt endlich zum röthlichen Glase.

§. 3179.

Die Wiederherstellung der weißen Zinnasche hält sehr schwer und erfordert das heftigste Feuer; wobey man die Zinnasche mit Fett vermengen, und mit schwarzem Fluß und Küchensalze bedeckt schmelzen muß.

§. 3180.

Wenn man das fließende Zinn in offenen Gefäßen bis zum Glühen und heftig erhitzt, so brennt es endlich mit einer kleinen hellweißen Flamme, und giebt einen weißen Dampf, der sich als ein glänzend weißer Staub anlegt. Auch in dem dioptrischen Brennpuncte großer Brenngläser raucht und dampft das Zinn sehr stark. Macquer und Baume' bemerkten, daß das Zinn, wenn es in ein gählinges und heftiges Feuer gebracht und gleichförmig darin erhalten ward, oben mit dem flüchtigen, aus glänzend weißen Nadeln bestehenden, Oxyde bedeckt war, unter welchem sich ein anderer röthlicher, zusammengebackener, und unter diesem ein durchsichtiges hya-

cinth-

cinthfarbenes Glas fand. Ganz zu unterst war unverändertes Zinn.

Macquers chym. Wörterb. Th. V. S. 750. Baume' erl. Experimentalchem. Th. II. S. 334 f.

§. 3181.

Das Zinn verliert zwar an der **Luft** etwas seinen metallischen Glanz und wird unscheinbar; wird aber doch weit langsamer, als Bley, Kupfer oder Eisen, mit einer Art von leichtem Roste überzogen, und dieser bleibt auch nur dünne auf der Oberfläche.

§. 3182.

Das reine **Wasser** löst vom Zinne nichts auf, und verwandelt es auch nicht in Rost; ob es gleich darin mit der Zeit unscheinbar wird. Durch glühendes Zinn wird auch das Wasser nicht zersetzt.

Zinn und Säuren.

§. 3183.

Das metallische Zinn wird zwar von allen Arten der Säuren angegriffen, und zum Theil aufgelöst; allein es hat auch das mit dem Eisen gemein, daß es durch die vollkommenere Oxydirung in manchen immer schwerer aufzulösen wird. Ganz vollkommenes Zinnoxyd wird von den mehresten Säuren nur in sehr geringer Menge aufgenommen.

§. 3184.

Die Schwefelsäure muß, wenn sie das Zinn auflösen soll, nicht stark mit Wasser verdünnt seyn, und durch Beyhülfe der Hitze unterstützt werden. Man kann zu dem Ende, nach **Kunkels** Rathe, zwey Theile starke Schwefelsäure mit einem Theil Zinnfeile in einem Kolben

im Sandbade bis zum Kochen erhitzen, und so lange darin erhalten, bis fast alles trocken wird. Die Auflösung geschiehet ohne bemerkbare Bewegung; es geht aber doch sehr viel schwefligtsaures Gas fort, und **Macquer** und **Baume'** bemerkten auch, daß sich in der Auflösung selbst Schwefel als schwärzliche Theile bildete. Aus der zurückbleibenden, erkalteten Salzmasse läßt sich mit Wasser der auflösbare Theil ausziehen; ein Theil des Zinnes bleibt aber oxydirt zurück. Die Auflösung sieht braungelb und trübe aus, und schmeckt scharf und ätzend, wegen der ungesättigten Säure. In der Hitze zu lange gehalten läßt sie noch mehr vom Zinne durch vollkommnere Oxydation desselben als weißen Niederschlag fallen, zumal wenn man sie mit Wasser verdünnt. Sonst schießt sie nach **Baume'** und **Monnet** durchs Abkühlen zu feinen, durch einander geflochtenen, Nadeln an, welche ein **Zinnvitriol** oder **schwefelsaures Zinn** (Stannum sulphuricum, *Sulfate d'étain*) sind, an der Luft leicht zerfließen, höchst ätzend schmecken, im Feuer die Schwefelsäure fahren lassen, und das Zinn zu stark oxydirt zurücklassen, als daß es sich wieder in frischer Schwefelsäure merklich auflösen könnte. Die Alkalien und Erden schlagen das Zinn aus der Schwefelsäure als ein sehr weißes Oxyd nieder.

Baume' a. a. O. Th. II. S. 541.

§. 3185.

Die concentrirte Salpetersäure wirkt mit außerordentlicher Heftigkeit auf das Zinn. Sie greift es mit einem sehr lebhaften Aufbrausen und mit starker Erhitzung unter Entwicklung häufiger rother Dämpfe an, die ein Gemenge von Stickgas, nitrösem Gas und oxydirtem Stickgas sind, und verwandelt es, ohne es aufzulösen, in ein sehr weißes Zinnoxyd; wobey die Mischung das Ansehn einer dicklich geronnenen Milch erhält. Das Gewicht

wicht dieses, durch den Sauerstoff der zersetzten Salpetersäure vollständig oxydirten Zinns findet man, nachdem es ausgelaugt und heiß getrocknet worden, mit 40 Procent vermehrt. In der Flüssigkeit ist kein aufgelöstes Zinn, sondern **salpetersaures Ammonium**, enthalten. Dieses zeigt an, daß hierbey zugleich eine Zerlegung des Wassers stattfindet, dessen Hydrogen mit dem Azot der zersetzten Salpetersäure zusammentritt, und **Ammonium** bildet.

§. 3186.

Wird aber Zinn in Salpetersäure, die, zur Vermeidung der Erhitzung, zuvor mit gleichen Theilen Wasser, oder mehr, verdünnet worden, nach und nach eingetragen, so löset sich im Kalten ein Theil des Zinns auf, wobey das entweichende Gas fast aus bloßem oxydirten Stickgas bestehet. Die klare Flüssigkeit enthält aufgelöstes **oxydulirtes Zinn**, und **salpetersaures Ammonium**. Durch Erwärmung und Abdampfen scheidet sich ersteres als oxydirtes Zinn ab, worauf das salpetersaure Ammonium durch Crystallisiren erhalten werden kann.

Fourcroy élemens de chimie, (4 edit.) T. III. S. 151 ff. Erfahrungen über das beste Auflösungsmittel des Zinns, von D. Vogler; in Crells chem. Annalen, J. 1785. B. II. S. 13 ff. und S. 123 ff.

§. 3187.

Die Salzsäure löst das Zinn sehr wohl auf; die dünnere bedarf aber dazu der Wärme. Die dabey entstehende Wärme und das Aufbrausen sind gemäßigt. Das dabey sich erzeugende Wasserstoffgas verbreitet einen unangenehmen Geruch. Die concentrirte Salzsäure kann über die Hälfte Zinn in sich nehmen. Die Auflösung ist gelblich und klar, wenn das Zinn rein ist; wenn es aber Arsenik bey sich führt, so bleibt dieser als ein schwarzes

Pul-

Pulver zurück (§. 2866.). Wenn Bley dabey iſt, ſo bleibt dies auch zurück. In dieſer Auflöſung iſt das Zinn mit dem wenigſten Sauerſtoff verbunden, oder oxydulirt, enthalten. Das oxydulirte ſalzſaure Zinn (Stannum oxydulatum muriaticum, *Muriate d'etain*) cryſtalliſirt ſich durchs Abrauchen und Abkühlen gewöhnlich in glänzenden, regelmäßigen Nadeln, welche die Feuchtigkeiten aus der Luft etwas an ſich ziehen, und in gelinder Wärme leicht in ihrem Cryſtallenwaſſer zergehen. Baumé, welcher dieſe ſalzſaure Zinnauflöſung im Großen bereitete, bemerkte zuweilen auch ſchuppigte Cryſtalle, manchmal auch röthlich nadelförmige. Dieſe letztern geben nach dem wiederholten Auflöſen und Abdunſten beym Abkühlen große anſehnliche, dem ſchwefelſauren Natrum ähnliche, Cryſtalle. Wenn man die Auflöſung des Zinns in Salzſäure deſtillirt, ſo verflüchtigt die Salzſäure zwar etwas Zinn; das zurückbleibende ſalzſaure Zinn aber fließt ruhig, und erſtarret bey dem Erkalten zur feſten Maſſe. Bey faſt bis zum Glühen verſtärktem Feuer gehet es unverändert über.

Baumé a. a. O. S. 544 ff.

§. 3188.

Die Alkalien fällen das Zinnoxyd aus der Salzſäure mit weißer Farbe, welche aber am Tageslichte ſich ins Graue neigt. Das durch kohlenſaure Alkalien gefällte Oxyd hat wenig oder nichts von Kohlenſäure aufgenommen, und iſt daher auch eben nicht in der Gewichtszunahme von dem durch ätzendes Alkali gefällten verſchieden. Wird bey der Fällung der Sättigungspunct überſchritten, ſo löſen die im Uebermaaße zugeſetzten Alkalien den Niederſchlag wieder auf.

§. 3189.

Das ſalzſaure Zinn, oder die Auflöſung des Zinns in gemeiner Salzſäure, iſt durch die Verſuche von Pelletier

letier zu einer sehr merkwürdigen Substanz geworden. Das in der frischbereiteten salzsauren Auflösung enthaltene, oxydulirte Zinn zeigt nemlich ein sehr großes Bestreben, noch mehr Oxygen aufzunehmen, welches sie deswegen sehr vielen Substanzen entzieht, und solche dadurch zersetzt oder in ihrer Natur umändert.

Observations sur plusieurs proprietés du muriate d'étain, par M. *Pelletier*; in den *Annales de chimie*, T. XII. S. 225 ff.; imgl. in *De la Metherie Observat. sur la physique*, T. XL. S. 307 ff.

§. 3190.

Um das salzsaure Zinn zu machen, überschüttet man einen Theil gehörig zerkleinertes, reines Zinn in einem Kolben mit vier Theilen concentrirter Salzsäure, erhitzt den Kolben in einem Sandbade bis zum Kochen der Säure, und bis das Zinn völlig aufgelöst ist. Wenn man diese Auflösung mit elastischer oxygenirter Salzsäure in Berührung bringt, so wird letztere davon sehr schnell und in Menge absorbirt. Wenn man die ganz mit oxygenirter Salzsäure gesättigte salzsaure Auflösung des Zinns im Sandbade abraucht, so geht die gemeine Salzsäure fort, und es bleibt eine Auflösung des **vollständigen salzsauren Zinnoxyds** (Stannum oxydatum muriaticum, *Muriate oxygené d'étain*) zurück.

§. 3191.

Der Unterschied zwischen der Auflösung des Zinns in oxygenirter Salzsäure und der in gemeiner Salzsäure beruhet nemlich nicht auf der Natur der Säure, sondern auf der Natur des Zinnoxyds, das sie enthalten. Es ist hier eben der Fall, wie bey dem Queckſilber und dem Eisen, und verschiedenen andern Metallen, daß die Säure vom vollkommenen Zinnoxyd nicht so viel zu ihrer Sättigung auflösen kann, als vom unvollkommenen.

Wenn

Wenn der Auflösung des Zinns in gemeiner Salzsäure oxygenirte Salzsäure zugeführt wird, so zersetzt das unvollkommene Zinnoxyd in der erstern die letztere, es bemächtigt sich des Sauerstoffs derselben, und verwandelt sie in gemeine Salzsäure, die nun das vollkommene Zinnoxyd aufgelöst hat, zugleich aber auch überschüssig geworden ist.

§. 3192.

Die Auflösung des oxygenirt-salzsauren Zinns läßt sich durch Abdunsten zu Crystallen bringen; das Salz ist in der Hitze völlig flüchtig, und giebt dann die unten anzuführende **Zinnbutter**. Hierdurch unterscheidet es sich vom gemeinen salzsauren Zinne (§. 3187.)

§. 3193.

Wenn man zu der Auflösung des oxygenirt-salzsauren Zinns noch metallisches Zinn setzt, so löst sich noch ein Theil davon auf, aber ohne Entwickelung von brennbarem Gas, und die Auflösung verwandelt sich in gemeines salzsaures Zinn. Das vollkommene Zinnoxyd giebt nemlich an das metallische Zinn Sauerstoff ab; beide gehen also in den Zustand des oxydulirten Zinns über, das sich in größerer Menge in der Säure auflöst, und diese reicht also hin, noch davon aufnehmen zu können.

§. 3194.

Wenn man einen mit Sauerstoffgas gefüllten Cylinder mit seiner offenen Mündung in eine Auflösung des gemeinen salzsauren Zinns stellt, so steigt diese nach und nach in die Höhe, und absorbirt das Sauerstoffgas ganz. Wenn sie sich ganz damit gesättigt hat, so ist sie dem oxygenirt-salzsauren Zinn ähnlich. Die gemeine Salzsäure verwandelt sich aber hierbey nicht in oxygenirte, sondern das unvollkommene Zinnoxyd in vollkommenes.—

Es

Es erhellet zugleich hieraus, warum die gesättigte Auflösung des Zinns in gemeiner Salzsäure mit der Zeit ihre Natur ändert, und weißes Zinnoxyd fallen läßt, wenn sie in nicht wohl verwahrten Gefäßen aufbewahrt wird.

§. 3195.

Wenn man concentrirte Salpetersäure zu der Auflösung des Zinns in gemeiner Salzsäure schüttet, so entsteht ein heftiges Aufbrausen, es entwickelt sich Salpetergas, und es schlägt sich weißes Zinnoxyd nieder. Die Ursach hievon erhellet leicht aus dem, was §. 3189. und 3191. angeführt worden ist. Wenn man verdünnte Salpetersäure anwendet, so läßt sich zwar die Vermischung vornehmen; aber bey der Erhitzung wird die Salpetersäure doch zersetzt, und Salpetergas entbunden.

§. 3196.

Auch der schwefligten Säure entzieht die Auflösung des gemeinen salzsauren Zinns den ihr noch anhängenden Sauerstoff; das Gemisch wird röthlich; erhitzt sich, und es fällt ein gelbes Präcipitat zu Boden, das geschwefeltes Zinnoxyd ist. Das salzsaure Zinn entzieht hierbey der schwefligten Säure das Oxygen, und wird dadurch oxygenirt-salzsaures Zinn; der entstehende Schwefel bemächtigt sich aber eines Antheils des Zinnoxyds, und fällt damit zusammen nieder.

§. 3197.

Sowohl die Arsenikſäure, als der weiße Arsenik, werden aus gleicher Ursache durch das salzsaure Zinn zersetzt, dem metallischen Zustande wieder näher gebracht, und als schwarzes Pulver niedergeschlagen.

§. 3198.

Rothes Queckſilberoxyd, in die Auflösung des Zinns in gemeiner Salzsäure geschüttet, verwandelt sich in un-

voll-

vollkommenes oder schwarzes Queckſilberoxyd, ja zum Theil in laufendes Queckſilber, und die Zinnſolution wird oxygenirt-ſalzſaures Zinn. — Selbſt Queckſilberſublimat wird durch die Auflöſung des Zinns in gemeiner Salzſäure bey der Erwärmung in laufendes Queckſilber verwandelt; die übrige Flüſſigkeit bleibt klar, und enthält nun oxygenirt-ſalzſaures Zinn.

§. 3199.

Auch dem Silberoxyde, das aus Salpeterſäure durch Kalkwaſſer niedergeſchlagen worden iſt, entzieht das ſalzſaure Zinn den Sauerſtoff, und macht es zum metalliſchen Silber mit ſeinem metalliſchen Glanze.

§. 3200.

Die Kupferoxyde und Kupferſalze werden darin in oxydulirtes, weißes ſalzſaures Kupfer umgeändert.

§. 3201.

Oxygenirt-ſalzſaures Kali, zur Auflöſung des ſalzſauren Zinnes geſetzt, erhitzt ſich damit außerordentlich heftig unter ſehr ſtarker Bewegung; die Flüſſigkeit erhält eine gelbgrünliche Farbe, und verbreitet einen Geruch nach oxygenirter Salzſäure.

§. 3202.

Wenn man nach **Deiman, Trooſtwyk** ꝛc. Salpetergas mit ſalzſaurem Zinn in Berührung bringt, ſo verwandelt ſich erſteres nach und nach in gasförmige azotiſche Halbſäure (§. 3048.), und ſein Volum nimmt bis $\frac{2}{3}$ oder $\frac{7}{10}$ ab.

§. 3203.

Metalliſches Zinn, fein zertheilt, in tropfbar-flüſſige oxygenirte Salzſäure gebracht, löſt ſich darin ohne Auf-

Aufbrausen auf, und liefert damit oxygenirt salzsaures Zinn, wenn des Zinnes nicht zu viel ist; denn sonst wird die Auflösung wieder gemeines salzsaures Zinn (§. 3193.). In erwärmte elastische oxygenirte Salzsäure geschüttet, entzündet es sich darin.

§. 3204.

Das Königswasser giebt ein sehr wirksames Auflösungsmittel für das Zinn ab. Die Auflösung enthält entweder gemeines oder oxygenirt-salzsaures Zinn, nach der Menge des Zinns, die man anwendet, nach dem Verhältniß der Salzsäure zur Salpetersäure, und nach der Temperatur, die man zuläßt. Ein Gemisch von zwey Theilen gereinigter gewöhnlicher Salpetersäure und drey Theilen reiner Salzsäure scheint das beste Verhältniß zu seyn. Da bey dieser Auflösung alles darauf ankömmt, die zu starke Oxydirung des Zinns so viel als möglich zu verhüten, so muß man sich bey ihrer Verfertigung auch nicht übereilen, sondern wegen der leicht entstehenden Erhitzung das Glas, worin man die Auflösung vornimmt, in kaltes Wasser stellen, dasselbe bis zur Hälfte oder Zweydrittel mit dem Königswasser anfüllen und leicht verstopfen, nur wenig geraspeltes Zinn auf einmal hineintragen, und ehe man wieder einen neuen Antheil hineinwirft, die gänzliche Auflösung des vorher eingetragenen abwarten, und die Mündung der Flasche wieder jedesmal leicht verschließen. Wenn die Erhitzung zu stark wird, so fällt das mehreste aufgelöste Zinn als ein weißes Oxyd wieder zu Boden, und die übrige Solution enthält nun oxygenirt-salzsaures Zinn. Auf die vorher angezeigte Art kann man aber eine beträchtliche Menge Zinn an das Königswasser bringen, so daß die Auflösung auch wol ganz zähe und dick wird, und gänzlich das Ansehen einer Gallerte erlangen kann. Sonst sieht sie bräunlich aus, und schmeckt nicht sauer, sondern

leicht gesalzen. Die Crystalle, welche sie liefert, sind salzsaures Zinn. Daß diese gehörig und gut bereitete Zinnauflösung aber das Zinn oxydulirt enthalte, erhellet daraus, daß wenn man die gut gerathene Solution erhitzt, noch ein beträchtliches Aufbrausen entsteht, das von der Einwirkung der Salpetersäure auf das unvollkommene Zinnoxyd herrührt, worauf die Auflösung alle ihre Farbe verliert, und das Ansehen einer sehr festen und durchsichtigen Gallerte annimmt. — Da das Königswasser auch den Arsenik auflöst, so dient dasselbe nicht wie die Salzsäure, um den Arsenikgehalt des Zinns zu finden. Die Zinnauflösung in Königswasser verdirbt leicht mit der Zeit, wird bleich von Farbe und trübe, durch die vollkommenere Oxydirung des Zinns darin. Man muß sie daher in genau verwahrten und gänzlich angefüllten Gefäßen aufheben.

§. 3205.

Man bedient sich dieser Zinnsolution in der Färberey, unter dem Namen der **Composition**, um rothe Farben, besonders von der Cochenille, dadurch zu erhöhen, und das Scharlachroth damit hervorzubringen. Wie man diese Farbe, die sonst nur für Wolle angeht, auch auf Seide dauerhaft machen könne, hat **Macquer** gezeigt. Auch der **Carmin** erhält seine höchste Röthe durch den Zusatz der Zinnauflösung zur Abkochung der Cochenille (§. 1411.). Ueberhaupt aber ist hierbey zu merken, daß die Röthe der Cochenille um desto lebhafter und gelber wird, je mehr das zinnhaltige Königswasser Salpetersäure enthält; und daß die mit bloßer Salzsäure gemachte Zinnsolution, wie der Alaun, nur ein Carmoisinroth giebt. Am besten schickt sich das oxygenirt-salzsaure Zinn dazu, und überhaupt als Beizungsmittel für die Färberey, dessen Bereitung nach der oben (§. 3190.) angeführten Methode auch immer gleichförmig erhalten werden kann.

Macquers neuer chemischer Versuch, wie man der Seide vermittelst der Cochenille eine lebhafte rothe Farbe geben soll, Leipzig 1779. 8.; und in seinem chym. Wörterb. Th. II. S. 168., und Th. V. S. 757.

§. 3206.

Die Flußsäure löst nach Scheele das metallische Zinn nicht, sondern nur das oxydulirte auf. Die Auflösung schmeckt widerlich, und läßt sich nicht crystallisiren, sondern giebt ein gallertartiges **flußsaures Zinn** (Stannum fluoricum, *Fluate d'etain*). Doch verdient das mit reiner, von Kieselerde freyer, Flußsäure bereitete Salz noch eine nähere Untersuchung seines Verhaltens.

§. 3207.

Die Boraxsäure löst durch Kochen mit Wasser etwas vom Zinne auf, und giebt damit ein **boraxsaures Zinn** (Stannum boracicum, *Borate d'etain*), das in kleinen, unregelmäßigen, körnigen Crystallen anschießt. Der Niederschlag des Zinns aus den Säuren durch Boraxauflösung ist doch mehr Zinnoxyd als boraxsaures Zinn. Sonst fließt auch das Zinnoxyd mit der Boraxsäure zu einer undurchsichtig grauen Schlacke.

§. 3208.

Das metallische Zinn wird von der Phosphorsäure nur schwach angegriffen, wenn diese concentrirt ist, und durch Beyhülfe der Wärme. Sie zerfrißt es, und verbindet sich damit zu einem im Wasser höchst schwer auflöslichen Salze, dem **phosphorsauren Zinn** (Stannum phosphoricum, *Phosphate d'etain*), so daß in der über Zinn gestandenen Phosphorsäure durch Alkali nichts niedergeschlagen wird. Das phosphorsaure Zinn verglast im Feuer leicht. Mit dem Zinnoxyde verbindet sich die Phosphorsäure leichter, aber auf eine ähnliche Art. Sonst

ist die Verwandtschaftsfolge der Phosphorsäure gegen das Zinn in Ansehung der übrigen Säuren noch nicht gehörig geprüft. Aus dem Königswasser schlägt sie übrigens phosphorsaures Zinn nieder.

§. 3209.

Die reine Weinsteinsäure wirket auf das metallische Zinn nicht erheblich; da aber doch der gereinigte Weinstein, mit Wasser und Zinn gekocht, eine merkliche Menge davon auflöst, und durch Anschießen damit ein auflösliches, luftbeständiges, nadelförmiges Salz liefert, so verdient das Verhalten der Weinsteinsäure, besonders gegen das graue Zinnoxyd, und das **weinsteinsaure Zinn** (Stannum tartaricum, *Tartrite d'étain*), noch eine nähere Prüfung.

§. 3210.

Das Zinn wird nach **Bergman** in der aufgelösten Sauerkleesäure in der Wärme erst schwärzlich, und hierauf mit einem grauen Pulver bedeckt. Es entwickelt sich dabey eine elastische Flüssigkeit; die Auflösung hat einen herben Geschmack, und liefert beym langsamen Verdunsten prismatische Crystalle; beym schnellen Abrauchen aber eine hornartige Masse, deren Auflösung durch zugesetztes Alkali einen häufigen Niederschlag giebt. Auch das Zinnoxyd löst sich leicht in der Sauerkleesäure auf. Beide Auflösungen röthen die Lackmustinctur, und haben also einen Ueberschuß der Säure, ohne welche das **sauerkleesaure Zinn** (Stannum oxalicum, *Oxalate d'etain*) wahrscheinlich schwerauflöslich ist.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 269.

§. 3211.

Die Essigsäure löst das metallische Zinn nur langsam und in geringer Menge auf; die Auflösung, welche einen

einen metallischen Geschmack hat, wird bald trübe, und läßt weißes Zinnoxyd nach und nach in Schleimgestalt fallen. Sie läßt sich nicht crystallisiren. Das Zinnoxyd hingegen löst sich in der Essigsäure vollkommner auf. Man kann zu dem Ende 1 Theil weiße Zinnasche mit 8 Theilen destillirtem Essige unter öfterm Umrühren in einem Kolben digeriren, bis der Essig einen süßlichen Geschmack bekommen hat, dann bis zur Dicke eines Syrups abdampfen, den zwanzigsten Theil Weingeist hinzusetzen und abkühlen lassen. Die Crystalle, welche man auf diese Weise erhält, sind hart, dicht, ganz weiß, durchsichtig und ohne Schärfe. Die Schwefelsäure, Salzsäure und Alkalien, so wie das bloße Feuer, zersetzen dies **essigsaure Zinn** (Stannum aceticum, *Acetite d'étain*).

Neues enal. allgemeines Dispensatorium, Berlin 1784. B. II. S. 623.

§. 3212.

Das **zitronensaure Zinn** (Stannum citricum, *Citrate d'étain*), und das **äpfelsaure Zinn** (Stannum malicum, *Malate d'étain*) sind noch unbekannt. Die Benzoesäure wirkt nach **Trommsdorff** weder auf das metallische, noch auf das oxydirte Zinn; das benzoesaure Kali bringt aber mit dem salzsauren Zinne einen Niederschlag zuwege, der **benzoesaures Zinn** (Stannum benzoicum, *Benzoate d'étain*) ist, und sich nur schwer im kochenden Wasser auflösen läßt.

§. 3213.

Die Bernsteinsäure löst mit Beyhülfe der Wärme das Zinnoxyd auf, und bildet damit nach **Wenzel** ein Salz, **bernsteinsaures Zinn** (Stannum succinicum, *Succinate d'étain*), in dünnen, breitblätterigen, durchsichtigen Crystallen.

§. 3214.

Die flüssige Arsenikſäure zerfrißt nach **Scheele** beym Digeriren das Zinn erſt in ſchwarzes, hernach in weißes Pulver, und endlich wird daſſelbe in eine gallertartige Maſſe verwandelt. Auch aus der Eſſigſäure wird durch die Arſenikſäure das Zinn niedergeſchlagen. Dieſes **arſenikſaure Zinn** (Stannum arſenicicum, *Arſeniate d'etain*) iſt im Feuer ſehr ſtrengflüſſig; giebt aber in verſchloſſenen Gefäßen mit Kohlenſtaub beym Sublimiren theils weißen Arſenik, theils Arſenikmetall.

§. 3215.

Die blauſauren Neutralſalze ſchlagen das Zinn aus der Salzſäure weiß nieder. Der Niederſchlag iſt **blauſaures Zinn** (Stannum zoöticum, *Pruſſiate d'etain*). Wegen des Hinterhalts an Eiſen oder wegen der zufälligen Eiſentheile des Zinns fällt der Niederſchlag auch wol blaßblau aus. Er hat nach **Bergman** 150 Procent Gewichtszunahme.

§. 3216.

Die Auflöſung des Zinns in Salzſäure wird durch Galläpfeltinctur ſogleich trübe, ſchmutzig-grau, und liefert einen häufigen Bodenſatz, der, ehe er ſich völlig geſetzt hat, das Anſehen eines Schleimes hat. Nach **Prouſt** beſtehet dieſer Niederſchlag bloß aus der **Verbindung des Zinnoxyds mit dem Gerbeſtoff** (Stannum ſcytodephicum, *Tannate d'etain*); da das Zinn durch die reine Gallusſäure nicht gefällt wird.

Morveau, Maret und Durande, Th. III. S. 308.

§. 3217.

Die Kohlenſäure zeigt keine auflöſende Kräfte, weder auf das metalliſche, noch auf das oxydirte Zinn, und verbindet ſich auch nicht mit dem Zinnoxyde.

Zinn

Zinn und einige andere Körper.

§. 3218.

Von den ätzenden feuerbeständigen Alkalien wird das metallische Zinn auf nassem Wege in der Hitze angegriffen, und zum Theil wirklich aufgelöst. Vollständiger aber und reichlicher wird das oxydirte Zinn, sowohl auf trocknem, als nassem Wege aufgelöset. Die Säuren, und selbst die Kohlensäure, fällen das Zinn als einen weißen Niederschlag, welcher oxydulirtes Zinn ist. Das Ammonium greift das metallische Zinn kaum an; das oxydirte Zinn wird aber, wenn es sich im feinzertheilten Zustande befindet, vom tropfbarflüssigen Ammonium beym Digeriren aufgelöst, und liefert nach **Wallerius** damit sogar Crystalle. Die Säuren schlagen das Zinn daraus nieder.

Wallerius phys. Chemie, Th. II. Kap. 24. §. 9. nr. 3.

§. 3219.

Weingeist, Aether, ätherische und fette Oele, scheinen auf das metallische Zinn keine Wirkung zu haben; doch mögen die letztern, wenn sie ranzigt werden, allerdings etwas davon aufzulösen vermögend seyn.

§. 3220.

Der Salpeter verpufft mit dem Zinne mit einer weißen Flamme, oxydirt es sehr schnell, und verwandelt es in ein sehr weißes und vollkommenes Oxyd, das mit dem ätzenden Kali des Salpeters zurückbleibt. Beym Auslaugen mit Wasser löst sich ein Theil des Zinnoxyds durchs Kali mit auf (§. 3218.), der durch Säuren gefällt werden kann. Bey dieser Detonation des Zinns mit Salpeter wird zugleich salpetersaures Ammonium, durch die dabey erfolgende Zersetzung der Salpetersäure und des Wassers gebildet. Sonst verflüchtiget sich auch bey dem

Verpuffen selbst etwas Zinn als weiße Blumen. Auch das unvollkommene Zinnoxyd zersetzt den Salpeter in der Hitze, und wird zum vollkommenen Oxyde.

§. 3221.

Der Salmiak löst durch Beyhülfe der Wärme vom metallischen Zinne auf nassem Wege auf, und er wird in etwas zersetzt. Auf trocknem Wege hingegen wird der Salmiak durch das in hinreichender Menge beygemengte Zinn völlig zerlegt, indem das Ammonium ätzend entbunden, und die Salzsäure mit einem Theile des Zinnes in starker Hitze verflüchtiget wird. Bucquet beobachtete, daß sich bey der Einwirkung des Zinns auf den Salmiak auch brennbares Gas entband.

§. 3222.

Der Schwefel schmelzt mit dem Zinne in eine spröde schwerer zu schmelzende Materie zusammen, die beym Erkalten gern breite, flach gedrückte Nadeln bildet. Trägt man einen Theil Schwefel auf drey Theile fließendes Zinn, und rührt es damit zusammen, so erhitzt sich das Gemenge, wird schwarz, und entzündet sich. Beide in einem Glase zusammengeschmolzen, zeigen auch die oben (§. 2312.) erwähnte Erscheinung. Das schwefelhaltige Zinn (Stannum sulphuratum, *Sulfure d'etain*) hat einen metallischen Glanz, eine blaugraue Farbe, und enthält höchstens 20 Procent an Schwefel.

§. 3223.

Das vollkommene Oxyd des Zinns ist vermögend eine größere Menge des Schwefels aufzunehmen, als das metallische Zinn, und damit ein vom vorigen sehr verschiedenes Product zu liefern. Wird Zinnoxyd und Schwefel zu gleichen Theilen in einer Retorte erhitzt, so entbindet sich schwefligtsaures Gas und Schwefel. Der

Rück-

Rückstand erscheint als eine halb metallisch-glänzende, goldgelbe, blättrige, fettig anzufühlende Masse, welche den Namen **Musivgold** (Aurum musivum) führt. Sonst verfertigt man es nach **Woulfe** aus zwölf Theilen feinem Zinne, das kein Bley hält, drey Theilen reinem Queckſilber, sieben Theilen Schwefelblumen und drey Theilen Salmiak. Man schmelzt erst das Zinn in einem Tiegel bey gelindem Feuer, gießt dann das Queckſilber hinzu, rührt alles wohl um, und schüttet es in einen steinernen Mörser, pulvert es, und reibt es genau und innig mit dem Schwefel und Salmiak zusammen. Man thut hierauf das Gemenge in einen gläsernen Kolben, der noch einmal so viel in seinem Bauche fassen kann, stellt ihn in einem Schmelztiegel in Sand, so daß ohngefähr der dritte Theil des Bauches unbedeckt ist, und umgiebt den Tiegel kaum so hoch mit Kohlen, als der Sand reicht. Man erhält alles in dieser gelinden Hitze, bis sich keine weiße, nach Schwefelwasserstoffgas riechende, Nebel mehr entwickeln. Hierauf sublimirt sich bey etwas stärkerm Feuer, wenn der Sand roth zu glühen anfängt, etwas Zinnober, nebst salzsaurem Zinne, und das Zinn verbindet sich mit dem übrigen Schwefel zum Musivgold. Man erhält alles, nach Verhältniß der Quantität, mehrere Stunden in dem ganz gelinden Glühen des Tiegels. Man findet das Musivgold auf dem Boden des Kolbens unter dem entstandenen Sublimate. Die Hauptsache ist die gehörige Regierung des Feuers. Wenn dies so stark wird, daß das Musivgold fließt, so verliert es seine gelbe Farbe, und verwandelt sich in gemeines schwefelhaltiges Zinn (§. 3222.).

Experiments to shew the nature of aurum mosaicum, by Mr. *Peter Woulfe*; in den *philos. Transact.* Vol. LXI. P. I. S. 114. Ueber die beste Art, das Musivgold zu erhalten, von M. de **Bouillon**; aus dem *Journ. des Sçavans* 1792. *Octob.*, übers. in Crells chem. Annalen, 1793. B. I. S. 89 ff.

§. 3224.

Die Aetiologie dieser sehr verwickelten Operation zur Verfertigung des Musivgoldes ist nach Pelletier folgende. Das Quecksilber dient bloß, um durch dasselbe das Zinn höchst fein zerstücken zu können, der Salmiak aber bewirkt die Oxydation desselben, so daß es nun als Zinnoxyd mit der nöthigen Menge Schwefel in Verbindung treten und damit das Musivgold bilden kann. Bey der Einwirkung des Zinns auf den Salmiak wird es nemlich durch die Säure und Wässerigkeit desselben oxydirt; es entwickelt sich brennbares Gas (§. 3221.); das Oxyd des Zinns verbindet sich mit der Salzsäure, und das Ammonium wird frey, das mit einem Antheil Schwefel sich verbindet, und den Geruch des schwefelwasserstoffhaltigen Ammoniums verbreitet; durch fortdaurende Hitze geht auch die Salzsäure fort, und verflüchtigt etwas Zinn; diese fortgehende Salzsäure trifft auch noch Ammonium an, womit sie sich vereinigt und wieder Salmiak macht; das Quecksilber steigt mit einem Theile Schwefel als Zinnober auf, und das übrigbleibende Zinnoxyd bleibt mit dem übrigen Schwefel als Musivgold übrig.

Diverses experiences sur la combinaison de l'étain avec le souffre, par M. *Pelletier*; in den *Annales de chimie*, T. XIII. S. 280 ff.

§. 3225.

Das Musivgold hat keinen Geschmack, und ist im Wasser und Säuren unauflöslich, außer in der oxygenirten Salzsäure. Mit feuerbeständigen Alkalien geschmolzen gehet es damit in Verbindung. Beym Rösten im offenen Feuer verbrennt der Schwefel, und es bleibt ein Zinnoxyd zurück, aus dem man das Zinn durch Kohlenstaub und schwarzen Fluß wieder herstellen kann.

§. 3226.

§. 3226.

Das Musivgold unterscheidet sich vom gemeinen schwefelhaltigen Zinne nicht nur dadurch, daß es das Zinn als Oxyd enthält, sondern auch durch einen größern Gehalt an Schwefel. Es enthält nach **Pelletier** 35 bis 40 Procent Schwefel. Schmelzt man es für sich in einer Retorte, so verwandelt es sich in gemeines schwefelhaltiges Zinn, und es entwickelt sich schwefligtsaures Gas. Das Zinnoxyd reducirt sich also wieder, ein großer Antheil Schwefel wird durch die Aufnahme des Sauerstoffs des erstern in der Hitze zur schwesligten Säure, etwas Schwefel sublimirt sich auch, und folglich bleibt das metallische Zinn, mit weniger Schwefel verbunden, als gemeines schwefelhaltiges Zinn zurück.

§. 3227.

Die gemeine Salzsäure, die auf das Musivgold keine Wirkung hat, greift das gemeine schwefelhaltige Zinn in der Digestionswärme an, und löst unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas das Zinn desselben auf.

§. 3228.

Musivgold mit dem dritten Theile Kohlenstaube aus einer Retorte destillirt giebt kohlensaures Gas, und etwas Schwefelwasserstoffgas, wobey auch ein Theil Schwefel sich verflüchtigt. Der Rückstand ist gemeines schwefelhaltiges Zinn mit Kohle vermengt.

§. 3229.

Die Theorie des Musivgoldes leitete **Pelletier** auf mehrere Mittel, Musivgold zu erhalten. So erhält man dergleichen, wenn man 6 Theile gemeines schwefelhaltiges Zinn und 4 Theile Schwefel zusammen gepulvert, mit $5\frac{1}{4}$ Theilen concentrirter Schwefelsäure übergossen, lang-

langsam und allmählig destillirt, und zuletzt die Retorte dunkel glühen läßt; es entwickelt sich schwefligte Säure und etwas Schwefel, und der Rückstand ist Musivgold. — Man kann auch 8 Theile gemeines schwefelhaltiges Zinn, das gepulvert ist, mit 3 bis 4 Theilen Salpetersäure übergießen, in einer offenen Schaale gelinde erwärmen, (wo sich Salpetergas entwickelt,) und bis zur Trockniß abdunsten, hierauf mit etwa 5 bis 6 Theilen Schwefel zusammenreiben und aus einer Retorte destilliren. Es geht schwefligtsaures Gas und etwas Schwefel über, und der Rückstand ist Musivgold. — Unvollkommenes Zinnoxyd giebt mit Schwefel zusammen kein Musivgold; man erhält aber dergleichen, wenn man 6 Theile des durch Salpetersäure, oder durch Salpeter, erhaltenen vollkommenen Zinnoxyds mit 4 Theilen Schwefel aus einer Retorte behutsam destillirt; es entwickelt sich schwefligte Säure und Schwefel, und der Rückstand ist Musivgold. — Ferner erhält man Musivgold, wenn man gleiche Theile gemeines schwefelhaltiges Zinn, Salmiak und Schwefel destillirt; es entweicht hierbey Schwefelwasserstoffgas, schwefelsaures Ammonium, etwas Schwefel und Salmiak; — eben so auch, wenn man gleiche Theile feine Zinnfeile, Schwefel und Salmiak destillirt; es entwickelt sich dabey Schwefelwasserstoffgas, flüchtige Schwefelsäure, etwas Schwefel und Salmiak.

§. 3230.

Die geschwefelten Alkalien lösen auf trocknem Wege das Zinn auf, und das Gemisch läßt sich auch im Wasser auflösen, wenn von ersteren genug dabey ist. Die Säuren schlagen ein schwefelhaltiges Zinn daraus nieder. Auf nassem Wege benehmen die geschwefelten Alkalien dem metallischen Zinne seinen Glanz und machen es schwarz; eben das geschieht auch im Wasser, das mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängert ist.

§. 323[illegible]

§. 3231.

Wenn man eine alkalische Schwefelauflösung zur Auflösung des oxygenirt-salzsauren Zinnes setzt, den Niederschlag trocknet, und in einer Retorte gelinde erhitzt, so verwandelt er sich in Musivgold.

§. 3232.

Schwefelsaures Kali, oder Natrum, mit gleichen Theilen Zinnfeile in einem bedeckten Tiegel geglühet, geben eine Auflösung des Zinnes in der erzeugten Schwefelverbindung. Die geschmolzene grünliche Masse hat nichts metallisches mehr.

Fourcroy's oben (§. 3088.) angef. Abhandlung.

Zinn und Metalle.

§. 3233.

Gold und Zinn lassen sich zusammenschmelzen. Das Gold wird aber schon von einer sehr kleinen Menge Zinn, selbst vom Dampfe desselben, spröde und zerbrechlich. Durch bloßes Schmelzen läßt sich dem Golde die Geschmeidigkeit nicht wieder geben, weil ein Theil Zinn durch das Gold gegen die Einwirkung der Luft und der Oxydirung gesichert bleibt. Das mit Zinn versetzte Gold läßt sich mit Bley auf der Cupelle nicht abtreiben, besser schicket sich dazu Wismuth. Durch Schmelzen des durch Zinn spröde gemachten Goldes mit Queckſilbersublimat, unter einer gut ziehenden Esse, läßt sich das Gold am leichtesten vom Zinne befreyen und wieder geschmeidig machen. Alchorne ist indessen der Meinung, daß völlig reines Zinn das Gold nicht spröde mache, sondern daß dieses von dem Arsenik, wovon das Zinn selten ganz frey sey, herrühre.

§. 3234.

§. 3234.

Das metallische Zinn schlägt die Goldauflösung in Königswasser dunkel purpurfarben nieder. Der Niederschlag ist Gold- und Zinnoxyd. Noch schöner erhält man diesen Niederschlag, wenn man die Goldauflösung mit der sorgfältig bereiteten (§. 3204.) Auflösung des Zinnes in Königswasser bey einer starken Verdünnung mit Wasser vermischt. Der lockere, purpurfarbene Niederschlag heißt **mineralischer Purpur, Goldpurpur des Cassius** (Purpura mineralis).

§. 3235.

Die Bereitung eines schönen Goldpurpurs hängt von mehrern Umständen ab; und die Schönheit der Farbe ist daher manchem Wechsel unterworfen. Die Hauptsache ist, daß die Zinnsolution nur unvollkommen oxydirtes Zinn enthalte, und daher nach der oben (§. 3204.) angeführten Weise bereitet sey. Man darf auch keine solche dazu nehmen, worin das Zinn schon mit der Zeit und durch den Zugang der Luft vollkommen oxydirt ist. Das darin aufgelöste Zinn muß rein seyn; sonst ist es eben nicht nöthig, daß die Goldsolution völlig gesättigt sey, und sie muß vielmehr etwas freye Säure enthalten. Man verdünnt die Goldsolution mit recht vielem, z. B. mit 200 Theilen, destillirtem Wasser, tröpfelt dann die Zinnsolution hinzu, und rührt alles mit einer Glasröhre um. Es nimmt alsdann das Gemisch eine schöne weinrothe Farbe an, und dann sondert sich der purpurfarbene lockere Bodensatz durch die Ruhe ab. Man versucht dann die hellgewordene Flüssigkeit von neuem mit einem Zusatze von Zinnsolution, ob sich noch mehr Purpur abscheidet, und fährt dann so fort, bis alles Gold gefället ist. Zu viel Zinnsolution macht, daß der Purpur zu blaß wird, weil das weiße Zinnoxyd durch die bloße Verdünnung mit Wasser sich schon abscheidet. Wenn sich

endlich aller Niederschlag zu Boden gesetzt hat, so gießt man die Flüssigkeit klar ab, gießt zu wiederholtenmalen reines destillirtes Wasser darauf, süßt ihn wohl aus und trocknet ihn dann reinlich. Durch Erhitzung der Mischung bis zum Kochen wird das Niederfallen des Goldpurpurs, welches sonst oftmals erst nach mehrern Tagen erfolgt, beschleunigt.

Sol sine veste, oder dreyßig Experimenta, dem Golde seinen Purpur auszuziehen, von J. C. O. (Orschall), Augsb. 1684. 12. *Jo. Chr. Polyc. Erxleben* observationes chemicae de purpura minerali; in den *nov. comment. Goett.* T. V. S. 107. J. Chr. Polyc. Erxleben Bemerkungen über den mineralischen Purpur; in dessen phys. chem. Abh. B. I. S. 280.

§. 3236.

Der Goldpurpur ist ein Gemisch von unvollkommenem Goldoxyde und vollkommenem Zinnoxyde. Die Desoxydirung des erstern geht aber doch nicht so weit, daß er sich in bloßer Salzsäure auflösen oder mit Quecksilber verquicken ließe. Das Königswasser löst ihn auf. Im Feuer läßt er sich weit schwerer wieder herstellen, als das bloße Goldoxyd allein, und deswegen dient er vorzüglich zum Rothfärben des Glases, in der Porzellan- und Emailmahlerey, und zur Färbung der Glasflüsse. Die Farbe, welche er den verglasenden Substanzen ertheilt, ist nach der verschiedenen Menge, in welcher er zugesetzt wird, ein helleres oder dunkleres Carmoisin.

§. 3237.

Die Entstehung dieses Niederschlages hat ihren Grund in der nähern Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Zinne, als zum Golde. Das in der Zinnsolution enthaltene, mit dem Sauerstoff nur unvollkommen gesättigte, oder oxydulirte, Zinn bemächtigt sich des Sauerstoffs

stoffs des aufgelöseten Goldes; dieses geht also in den ersten Grad der Oxydirung zurück, worin es in dem verdünnten Menstruum nicht mehr aufgelöst bleiben kann; dagegen wird das Zinn vollkommen oxydirt oder mit Oxygen gesättigt, und fällt also auch aus dem verdünnten Menstruum nieder. Der Niederschlag wird also aus schwach oxydulirtem Golde, und vollkommen oxydirtem Zinne gebildet; in welcher Verbindung jedoch eine wechselseitige Vertheilung des Sauerstoffs Statt zu finden scheint.

§. 3238.

Diejenigen, welche den Unterschied der Zinnsolution nicht in die Beschaffenheit des Zinnoxyds, das die Salzsäure enthält, sondern in die Beschaffenheit der Salzsäure selbst setzen, und lediglich auf diese Weise, obgleich irrig, das gemeine salzsaure Zinn vom oxygenirt-salzsauren unterscheiden (§. 3190.), nehmen an, daß in der gemeinen salzsauren Zinnsolution die Salzsäure dem Goldoxyde Oxygen entzieht, und dadurch zur oxygenirten Salzsäure werde, aus welcher durch das Wasser das Zinnoxyd niederfalle, und mit dem unvollkommenen Goldoxyde, das auch nicht mehr aufgelöst bleiben könne, vermengt sey.

Pelletier (a. a. O. §. 3189.) S. 236 f.

§. 3239.

Einen ähnlichen Niederschlag, als der Goldpurpur ist, giebt die Vermischung einer jeden Goldauflösung mit einer jeden Zinnauflösung, die das Zinn als unvollkommenes Oxyd enthält, nur nicht immer gleich schön.

§. 3240.

Mit dem **Platin** verbindet sich das Zinn im Schmelzen sehr wohl. Gleiche Theile geben ein ziemlich schmelzbares

bares Gemisch, das aber hart, spröde, dunkel und grob ausfällt. Zwölf Theile Zinn und ein Theil Platin sind noch ziemlich ductil, aber auch von einem groben Korne. Ueberhaupt vermindert das Platin die Geschmeidigkeit des Zinnes, und die Versetzung scheint von keinem sonderlichen Nutzen zu seyn.

§. 3241.

Aus der Auflösung in Königswasser schlägt das Zinn das Platin rothbraun nieder, und auch die Zinnsolution bringt einen röthlichen Niederschlag zuwege.

§. 3242.

Dem Silber benimmt das Zinn, wie dem Golde (§. 3233.), alle Ductilität; macht es mürbe und spröde. Beide Metalle vereinigen sich übrigens gern mit einander. Das durch Zinn oder Zinndampf spröde gewordene Silber läßt sich auch am besten dadurch wieder zu seiner vorigen Geschmeidigkeit bringen, daß man es mit Quecksilbersublimat schmelzt.

§. 3243.

Metallisches Zinn schlägt das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure zwar metallisch nieder, aber zugleich fällt auch das Zinnoxyd, und vermischt sich mit dem Silber. Dem Hornsilber entzieht das Zinn auf nassem und trocknem Wege die Säure. Dem Schwefel und den geschwefelten Alkalien ist das Zinn im Flusse auch näher verwandt, als das Silber.

§. 3244.

Das Zinn vermischt sich mit dem Quecksilber sehr wohl, und macht damit ein Amalgama, auch schon in der Kälte. Am schnellsten erhält man es, wenn man das Quecksilber zum fließenden Zinne setzt. Dies Amal-

gama ist auch fähig, sich beym ganz ruhigen Erkalten zu crystallisiren, und glänzende, gegen den Rand zu dünnere, Blätter zu bilden, die vielseitige Höhlungen zwischen sich lassen. Das Amalgama hat eine verschiedene Consistenz nach dem Verhältnisse beider Metalle, und dient zu unterschiednen Absichten. Hieher gehören die sogenannten **Queckſilberkugeln** aus 4 Theilen Zinn und 1 Theile Queckſilber; die **Belegung der Spiegel**; das **Amalgama zur Belegung krummer gläserner Spiegel** aus 1 Theil Zinn, eben so viel Bley, und eben so viel Wismuth mit 2 Theilen Queckſilber; imgleichen das **Musivſilber** (Argentum mosaicum) aus gleichen Theilen Zinn, Wismuth und Queckſilber.

§. 3245.

Das Zinn ist den Säuren näher verwandt, als das Queckſilber. Wenn man Zinn mit Queckſilbersublimate vermischt und destillirt, so verbindet sich die Salzsäure des Queckſilbersublimats mit dem Zinnoxyde, und geht damit als eine flüchtige, rauchende Auflösung über (Liquor stanni oxydati muriatici), welche man sonst **Libavs** oder auch **Cassius rauchenden Liquor** (Liquor fumans *Libavii*, *Cassii*, Fumigatorium perpetuum joviale) nennt. Der dabey übergehende dickere Theil heißt auch **Zinnbutter** (Butyrum stanni). Auch in der Kälte wirkt das Queckſilbersublimat schon auf das fein zertheilte Zinn. Nach Verlauf einiger Zeit wird das Gemenge naß, und zieht Feuchtigkeiten aus der Luft an.

§. 3246.

Am besten macht man den Libavischen Liquor aus Zinn, das mit Queckſilber versetzt ist, weil es sich so besser pulvern und genauer mit dem Queckſilbersublimate vermengen läßt. Zwey Theile Zinn werden mit einem Theile Queckſilber amalgamirt, mit sechs Theilen ätzendem salz-

sauren

sauren Queckſilber zuſammengerieben, und aus einer gläſernen Retorte im Sandbade deſtillirt. Die Deſtillation erfolgt ſchon bey einem noch ſehr mäßigen Hitzgrade, in kleinen, ſchweren, ſchnell auf einander folgenden Tropfen, unter Begleitung eines dicken weißen Dampfs. Zugleich ſublimirt ſich trocknes ſalzſaures Zinn und verſüßtes Queckſilber. In der Retorte bleibt Zinnamalgam zurück, mit einer braunen feſten Rinde des ſalzſauren Zinns bedeckt.

Jo. Maur. Hoffmanni obſ. complectens phaenomena aliqua circa ſpiritum fumantem geminum annotata; in den *Ephem. nat. curioſ. Dec. III. ann. II.* 1694. *obſ.* 209. S. 226. *Jo. Franc. de Machy* ſingularia quaedam de liquore fumante ex ſtanno et mercurio ſublimato parato; in den *nov. act. acad. nat. Curioſ.* T. IV. S. 60.

§. 3247.

Der Libaviſche Liquor unterſcheidet ſich von dem concentrirteſten ſalzſauren Zinn (§. 3187.), das auf die gewöhnliche Art bereitet iſt. Der Unterſchied liegt aber nicht in der Beſchaffenheit der Säure, ſondern in der des Zinnoxyds. Im Libaviſchen Liquor iſt vollkommenes Zinnoxyd mit waſſerfreyer Salzſäure vereinigt, im gemeinen ſalzſauren Zinne aber iſt es im oxydulirten Zuſtande mit Salzſäure verbunden. Mit Unrecht nennt man alſo den Libaviſchen Liquor **oxygenirt-ſalzſaures Zinn** (§. 3190.). Auch iſt die Salzſäure in ihm nicht überſchüſſig und frey, ſondern ganz mit Zinnoxyd geſättigt, nur braucht ſie vom vollkommenen Zinnoxyde weniger zu ihrer Sättigung, als vom unvollkommenen (§. 3191.).

§. 3248.

Der Libaviſche Liquor iſt klar und helle, ſtößt aber bey Berührung der Luft außerordentlich viele, dicke und weiße, ſich ſchwer fortwälzende, Dämpfe aus, die beym

Ausschluß der Luft nicht sichtbar sind, und daher in der verschlossenen Flasche nicht wahrgenommen werden. Sein eigenthümliches Gewicht ist = 2,250; worin er also alle bekannte feuchte Flüssigkeiten übertrifft. Sonst hat er einen durchdringenden Geruch, der leicht zum Husten reizt, verliert durchs Alter in nicht wohl verwahrten Gefäßen seine rauchende Beschaffenheit, und setzt etwas Zinnoxyd ab. Mit dem Wasser erhitzt er sich etwas, und verursacht darin ein Geräusch, und die Entwickelung einer Gasart, die Ader als Stickgas fand. 7 Theile Libavischer Liquor mit 22 Theilen Wasser vermischt, giebt nach Ader einen festen Körper, der in der Wärme flüssig wird, in der Kälte aber gesteht. Nach Macquer läßt der Libavische Liquor, in sehr vieles reines Wasser getröpfelt, den größten Theil des aufgelöseten Zinnoxyds in der Gestalt kleiner, weißer, zarter Flocken fallen. Er löst frisch zugesetztes Zinn auf, wenn man ihn vorher mit etwas Wasser verdünnt hat, ohne brennbares Gas zu entwickeln, und verwandelt sich nun in gemeines salzsaures Zinn. Er giebt mit der Goldsolution in Königswasser keinen mineralischen Purpur, und wird durch Alkalien und Erden zersetzt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Libavische Liquor im pneumatisch-chemischen Apparat, der mit Quecksilber gefüllt ist, beym Ausschluß der respirabelen Luft eine eigene Gasart liefern werde; und daß die Entstehung seiner Nebel darin besteht, daß die atmosphärische Luft durch Feuchtigkeit die Mischung dieser Luftart zerstört, so daß nun auch ihre luftförmige Aggregation aufgehoben, und die zinnhaltige Salzsäure niedergeschlagen, der gebundene Wärmestoff aber frey wird.

Extrait d'un Mémoire sur le muriate fumant d'étain, ou liqueur fumante de Libavius, par Mr. *Adet*; in den *Annales de chimie*, T. I. S. 5 ff., übers. in Crells chem. Annal. 1792. B. I. S. 60 ff.

§. 3249.

§. 3249.

Durch Alkohol wird aus Libavs Liquor das aufgelöste Zinn ebenfalls niedergeschlagen, wobey eine ansehnliche Wärme entsteht. Destillirt man ein solches Gemisch aus gleichen Theilen Alkohol und Libavischem Liquor bey gelindem Feuer im Sandbade, so erhält man eine ätherische Flüssigkeit, welche Salzäther enthält (§. 1928.).

§. 3250.

Wenn man gleiche Theile gemeines schwefelhaltiges Zinn und rothes Queckſilberoxyd destillirt, so erhält man laufendes Queckſilber, und der Rückstand ist Musivgold mit grauem Zinnoxyd vermengt. Destillirt man gleiche Theile gemeines schwefelhaltiges Zinn und Zinnober, so erhält man laufendes Queckſilber, und der Rückstand ist Musivgold, wenn man anders gegen das Ende der Arbeit die Hitze nicht zu weit treibt, und so das Musivgold wieder zerstört (§. 3226.).

§. 3251.

Bley und Zinn schmelzen in allen Verhältnissen leicht zusammen, und das letztere wird dadurch leichtflüssiger, ohne spröder und härter zu werden. Gleiche Theile von beiden Metallen geben das sogenannte **Schnellloth** der Klempner. Die Versetzung des Zinnes ist auch die gewöhnliche bey der Verarbeitung desselben zu allerley Geräthe. Da aber die leichte Auflöslichkeit des Bleyes, auch in Gesellschaft des Zinnes, diese Versetzung zum Gebrauch der Küchengeschirre gefährlich macht, und überhaupt den Werth des Zinnes verringert, so haben die Gesetze ein gewisses Verhältniß des Bleyes zum Zinne vorgeschrieben, wenn es probemäßiges **pfündiges** oder **gestempeltes Zinn** seyn soll. An den mehresten Orten in Deutschland darf es nicht über den sechsten Theil Bley-

zusatz haben — allein die Policey sollte bedenken, daß es auch in diesem Verhältnisse in diätetischer Rücksicht untauglich und gefährlich bleibt. Es ist daher nöthig, die Mittel zu kennen, durch welche man sich von dem Bleygehalte des Zinnes überzeugen kann.

§. 3252.

Die eine Probe, welche in Frankreich *Essai à la pierre* genannt wird, besteht darin, das geschmolzene und zu prüfende Zinn durch eine kleine dreyeckigte und etwa zwey Zoll lange Furche in eine halbkugligte Höhlung, die ohngefähr acht bis zehn Linien tief und vierzehn Linien breit ist, in einem Steine, zu gießen. Die Erscheinungen, welche das Zinn bey dem Erkalten in der Höhlung liefert, die Farbe, die Rundung, die kleine Vertiefung, die in der Mitte seiner Oberfläche entsteht, das Geräusch, welches der Zinnstab beym Hin- und Herbiegen macht, das Abschmutzen, sind für den geübten Zinngießer Kennzeichen der größern oder geringern Reinigkeit des Zinns. Man sieht aber, daß diese Probe nur ungewiß angeben kann, ob das Zinn Bley enthalte, aber nicht wie viel es enthalte.

§. 3253.

Richtiger und genauer ist daher die **Gußprobe**, die man auch die **hydrostatische** nennt. Sie gründet sich auf die Verschiedenheit des specifischen Gewichts des Zinnes und Bleyes, und auf die darauf beruhende Ungleichheit der absoluten Gewichte bey gleichem Inbegriff. Man gießt nemlich das zu prüfende Zinn in eine Kugel von bestimmter Größe, und vergleicht das Gewicht dieser Kugel mit dem Gewichte einer andern, aus dem feinsten Zinne oder einer bekannten Versetzung, welche eben die Größe hat. Da sich aber das eigenthümliche Gewicht beider Metalle in der Vermischung ändert (§. 2200.),

und

und diese Aenderung bey verschiedenen Graden der Legirung verschieden ist, so muß man durch unmittelbare Erfahrungen die Aenderung des absoluten Gewichts bey gleichem Volum der in verschiedenen Verhältnissen zusammengeschmolzenen Metalle bestimmen. Die vollständigste Tafel hierüber hat **Bergenstierna** geliefert. Die ungleiche Ausdehnung der Kugeln, die Höhlungen und Blasen, die sie enthalten, wenn sie bey ungleichen Graden der Hitze gegossen worden sind, machen freylich diese Probe ebenfalls trüglich; indessen kann man aus mehrern Proben ein mittleres Verhältniß ziehen, und dadurch den Fehler minder erheblich machen; aber die Versetzung des Zinns mit andern Metallen, außer dem Bley, als mit Zink, Wismuth ꝛc., verursacht nicht zu hebende Schwierigkeiten. Um die Probe selbst gehörig zu veranstalten, bedient man sich einer eisernen Kugelform, die inwendig ganz glatt ausgearbeitet ist, einen gehörig weiten Hals hat, und so gut zusammengedrückt werden kann, daß man gegen den Tag nicht die geringste Oeffnung zwischen beiden Hälften wahrnehmen könne. Man schmelzt das Zinn in einem dünnen eisernen Gießlöffel, rührt es wohl um, läßt es gehörig abkühlen, und gießt es nicht zu heiß in die lauwarm gemachte Form, so daß nach Anfüllung der Form geschmolzenes Zinn über derselben stehen bleiben könne, bis es kalt geworden ist. Den Hals der Kugel schneidet man, wenn sie noch in der Form sitzt, dicht an derselben und glatt weg, oder nimmt ihn auch mit der Kneifzange weg, nimmt die Kugel aus der Form, und vergleicht ihr absolutes Gewicht mit dem Gewicht einer eben so großen Kugel von reinem Zinn. Je schwerer sie befunden wird, desto größer ist ihr Bleygehalt.

Versuch, das Probieren des Zinnes, und das Angeben seiner Feine betreffend, von Geo. Brandt; aus den schwed. Abhandl. vom J. 1740. S. ꝛc. 1., übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. IV. S. 70. Ein Mittel, durch Verhält-

hältniß des Gewichts und des Raums gegen einander zu finden, wie viel Bley unter das Zinn gemengt iſt, von H. Th. Scheffer; in der Ueberſ. der ſchwed. Abh. B. XVII. vom J. 1755. S. 134. Anmerkungen über die Gußprobe auf Zinn und Bley, von Axel Bergenſtierna; aus den neuen ſchwed. Abhandl. B. I. 1780. S. 156., überſ. in Crells neueſten Entd. Th. VIII. S. 162.

Folgendes iſt Bergenſtierna's Tabelle über das abſolute Gewicht des bleyhaltigen Zinnes bey verſchiedenen Graden der Verſetzungen, und gleichem Volum.

Das Gemiſch aus		abſolutes Gewicht bey	
Theilen Zinn.	Theilen Bley.	gleichem Volum.	
100	0	100 Pf.	0 Loth.
99	1	100 —	14 —
98	2	100 —	28 —
97	3	101 —	10 —
96	4	101 —	24 —
95	5	102 —	6 —
94	6	102 —	20 —
93	7	103 —	2 —
92	8	103 —	18 —
91	9	104 —	— —
90	10	104 —	14 —
89	11	104 —	28 —
88	12	105 —	10 —
87	13	105 —	24 —
86	14	106 —	6 —
85	15	106 —	20 —
84	16	107 —	2 —
83	17	107 —	16 —
82	18	107 —	30 —
81	19	108 —	12 —
80	20	108 —	26 —
79	21	109 —	8 —
78	22	109 —	22 —
77	23	110 —	4 —
76	24	110 —	18 —
75	25	111 —	— —
74	26	111 —	14 —
73	27	111 —	28 —

Das Gemisch aus		absolutes Gewicht bey	
Theilen Zinn.	Theilen Bley.	gleichem Volum.	
72	28	112 Pf.	10 Loth.
71	29	112 —	24 —
70	30	113 —	6 —
69	31	113 —	20 —
68	32	114 —	2 —
67	33	114 —	16 —
66	34	114 —	31 —
65	35	115 —	14 —
64	36	115 —	29 —
63	37	116 —	12 —
62	38	116 —	27 —
61	39	117 —	10 —
60	40	117 —	25 —
59	41	118 —	8 —
58	42	118 —	23 —
57	43	119 —	6 —
56	44	119 —	21 —
55	45	120 —	4 —
54	46	120 —	19 —
53	47	121 —	2 —
52	48	121 —	17 —
51	49	122 —	— —
50	50	122 —	16 —
49	51	123 —	2 —
48	52	123 —	20 —
47	53	124 —	6 —
46	54	124 —	24 —
45	55	125 —	10 —
44	56	125 —	18 —
43	57	126 —	14 —
42	58	127 —	— —
41	59	127 —	19 —
40	60	128 —	6 —
39	61	128 —	25 —
38	62	129 —	13 —
37	63	130 —	— —
36	64	130 —	19 —
35	65	131 —	7 —

Das Gemisch aus Theilen Zinn.	Theilen Bley.	absolutes Gewicht bey gleichem Volum.	
34	66	131 Pf.	27 Loth.
33	67	132 —	14 —
32	68	133 —	2 —
31	69	133 —	21 —
30	70	134 —	8 —
29	71	134 —	26 —
28	72	135 —	13 —
27	73	136 —	— —
26	74	136 —	18 —
25	75	137 —	4 —
24	76	137 —	23 —
23	77	138 —	11 —
22	78	139 —	— —
21	79	139 —	20 —
20	80	140 —	8 —
19	81	140 —	28 —
18	82	141 —	16 —
17	83	142 —	4 —
16	84	142 —	25 —
15	85	143 —	14 —
14	86	144 —	3 —
13	87	144 —	24 —
12	88	145 —	13 —
11	89	146 —	2 —
10	90	146 —	24 —
9	91	147 —	13 —
8	92	148 —	2 —
7	93	148 —	22 —
6	94	149 —	10 —
5	95	149 —	30 —
4	96	150 —	18 —
3	97	151 —	6 —
2	98	151 —	26 —
1	99	152 —	14 —
0	100	153 —	2 —

Bey der Anwendung dieser Tabelle ist es nöthig, daß die Zinnkugel, deren man sich zum Grunde der Vergleichung bedient, aus völlig reinem Zinn sey, und daß man beym

Gießen

Gießen des zu probirenden Zinns in die Kugelform alle Vorsicht anwende, damit nicht Höhlungen und Zwischenräume darin entstehen. Uebrigens versteht es sich, daß in der Tabelle verjüngte Pfunde und Lothe verstanden werden. Gesetzt nun, daß die reine Zinnkugel, die man zum Maaßstabe setzt, 100 verjüngte Pfund wiegt, oder für 100 dergleichen Pfunde angenommen wird, und eine eben so große Kugel des zu prüfenden Zinns wäge 108 Pfund 26 Loth dieses verjüngten Gewichts, so würde dies nach der Tabelle anzeigen, daß dies Zinn aus 80 Theilen reinem Zinne und 20 Theilen Bley bestünde, oder den fünften Theil Bleyzusatz hätte.

§. 3254.

Sicherer ist die **Zinnprobe auf nassem Wege**, oder die **chemische**. Sie bestehet darin, das verdächtige Zinn in einer genau abgewogenen Quantität durch reine, von Salzsäure freye, concentrirte Salpetersäure in einem Kolben mit Beyhülfe der Wärme vollständig zu oxydiren, die Mischung gelinde einzutrocknen, mit vielem reinen Wasser zu übergießen, und das Zinnoxyd durch ein Filtrum abzuscheiden. Die abgesonderte Flüssigkeit wird hierauf auf Bley, Kupfer, u. s. w. geprüft.

Recherches chymiques sur l'étain, faites par ordre du gouvernement, par MM. *Bayen* et *Cherlard*, à Paris 1781. 8. *Bergman opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 436 f.

§. 3255.

Bley, dem Zinne zugesetzt, macht, daß beide Metalle in der Hitze leichter oxydirt werden, als sonst. Dergleichen gemischtes Bley- und Zinnoxyd macht den Grund des weißen **Schmelzglases** oder der **Email** aus (§. 353.), welche durch das Zinnoxyd ihre Undurchsichtigkeit erhält. Je größer das Verhältniß desselben ist, desto strengflüssiger wird sie auch. Um das **weiße Schmelzglas** zu bereiten, kann man zehn Theile Bley, drey Theile Zinn, beide mit einander durch Röstung oxydiren, zehn Theile reine

reine Kieselerde und zwey Theile Kali nehmen, und auf 3 Pfund dieser Masse noch 24 Gran Braunsteinoxyd hinzusetzen. — Wegen der Strengflüssigkeit des Zinnoxyds läßt sich das Zinn durch Bley auf der Cupelle nicht abtreiben; so wie man sich hierbey überhaupt vor zinnhaltigem Bley in Acht zu nehmen hat.

§. 3256.

Das Bley ist den Säuren näher verwandt, als das Zinn, und schlägt das letztere aus der Auflösung in Königswasser und Essig nieder. Gegen den Schwefel und die Schwefelalkalien aber hat das Zinn eine stärkere Verwandtschaft, als das Bley.

§. 3257.

Zinn und **Wismuth** vereinigen sich im Flusse leicht, das Zinn wird davon spröde, aber auch leichtflüssiger, und die Zinngießer bedienen sich auch wol des Zusatzes von etwas Wismuthe, um dem Zinne mehrere Härte und Klang zu geben. 2 Theile Zinn gegen 1 Theil Wismuth geben nach **Wallerius** das sogenannte **Turtanego**. Zinn, Bley und Wismuth zusammen, geben sehr leichtflüssige Metallmischungen, und daraus bestehen auch die **Schnelllothe** der Orgelbauer und Zinngießer. Das schmelzbarste Gemische erhält man nach d'**Arcet** aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Bley und 3 Theilen Zinn; oder nach **Rose**, aus 2 Theilen Wismuth, 1 Theile Bley und 1 Theile Zinn. Das daraus entstehende Metall schmelzt schon in siedendem Wasser, und wird so flüssig als Quecksilber; sonst ist es spröde, aber nicht hart, auf dem Bruche körnigt, und verliert an der Luft bald seinen Glanz.

Valent. Rosens Abhandlung von der Vermischung einiger Metalle, welche im kochenden Wasser die laufende Gestalt des Queckſilbers annehmen; im Stralsund. Magaz. B. II. S. 24.

S. 24. Experiences sur quelques alliages metalliques, qui ont la proprieté de se ramollir et même de foudre et de couler dans l'eau bouillante, par Mr. *d'Arcet; in Rozier's obs. sur la phys.* T. IX. S. 217.

§. 3258.

Zinn und Wismuth lassen sich am bequemsten auf nassem Wege durch Hülfe der nicht zu concentrirten Salzsäure scheiden, die das Zinn auflöst, den Wismuth aber als ein schwarzes Pulver zurückläßt. Um von diesem Rückstande den etwa dabey befindlichen Arsenik zu scheiden, darf man ihn nur in Salpetersäure auflösen, und die Auflösung mit vielem reinen Wasser verdünnen, wo das Wismuthoxyd allein niederfällt.

§. 3259.

Zinn und Wismuth oxydiren sich sonst im Feuer leicht, und schmelzen in starker Hitze zu einem gelblichen Glase, das um so undurchsichtiger ist, je größer die Menge des Zinnoxydes ist. Das Zinn läßt sich leichter durch Wismuth, als durch Bley auf der Cupelle abtreiben.

§. 3260.

Das Zinn ist den Säuren auf nassem Wege näher verwandt, als der Wismuth, und schlägt diesen aus der Auflösung in Salpetersäure, Salzsäure und Phosphorsäure nieder. Auch gegen den Schwefel und die Schwefelleber hat das Zinn auf trocknem Wege mehr Verwandtschaft, als der Wismuth.

§. 3261.

Mit dem **Nickel** vereiniget sich das Zinn nach **Cronstedt** sehr wohl, und macht damit ein weißes und glänzendes Gemisch, das sich in hinlänglicher Hitze gar entzündet, und unter einer Muffel calcinirt, zu Vegetationen

tionen sich erhebt. Nach **Bergman** ist das Gemisch, wenn es auch die Hälfte und drüber Zinn enthält, spröde. Gegen die Säuren hat das Zinn nicht so große Verwandtschaft, als der Nickel, und schlägt diesen aus denselben nicht nieder. In der Stufenfolge der Verwandtschaft des Schwefels und der Schwefelleber auf trocknem Wege stellt **Bergman** aber das Zinn vor den Nickel.

§. 3262.

Mit dem **Kupfer** verbindet sich das Zinn beym Zusammenschmelzen innig und genau, und beide Metalle geben äußerst nützliche und brauchbare Gemische, die unter den Namen **Glockenspeise, Stückgut, Bronze** (Aes campanum, Aes caldarium) bekannt sind. Diese Erfindung, das Kupfer, welches, unvermischt geschmolzen, nicht dünnflüssig genug, und daher unfähig ist, die kleinen Höhlungen der Formen genau und scharf auszufüllen, mit Zinn zu versetzen, und die Anwendung derselben zu Geräthschaften, Waffen, Münzen u. s. w. verliert sich im grauen Alterthume. Selbst zu Schwerdtern, Sicheln und übrigen schneidenden Instrumenten, haben die ältern Völker von dieser Legirung früher, als von Stahl und Eisen, Gebrauch gemacht. Die Legirung hat ein größeres eigenthümliches Gewicht, als sie nach dem respectiven eigenthümlichen Gewichte beider Metalle haben müßte (§. 2199.). Beide Metalle nehmen wechselseitig an ihrer Natur Antheil. Das Zinn macht das Kupfer desto bleicher von Farbe, je größer das Verhältniß desselben zum Kupfer ist, und 4 Theile Kupfer mit 1 Theile Zinn vermischt sind schon merklich weiß, und sollen das **Concham** oder **Pongalam** der Indianer seyn. 16 Theile Kupfer mit 1 Theil Zinn geben ein goldgelbes Metall. Das gewöhnliche englische **Blockzinn** soll immer Kupfer, ungefähr $\frac{1}{2}$ Procent, enthalten. Dadurch, daß das Zinn das Kupfer schmelzbarer und leichtflüssiger

macht,

macht, erleichtert es die glückliche Verfertigung großer Gußwerke, als Glocken, Canonen, Standbilder, die auf einmal gegossen werden müssen; das Zinn schützt das Kupfer, dem es beygemischt ist, gegen den Rost, und die daraus verfertigten Canonen und Statüen sind deswegen dem Rosten an der Luft nicht so ausgesetzt; das Zinn macht endlich das Kupfer auch härter und klingender, und aus dieser Ursach zu Glocken ꝛc. brauchbarer. Da das Kupfer durch das Zinn aber auch um desto spröder wird, je größer das Verhältniß des letztern ist, wie denn gleiche Theile von beiden Metallen eine so spröde, harte, weiße Masse geben, daß sie sich pulvern läßt; so muß auch nach der Bestimmung des Metallgemenges ein verschiednes Verhältniß beider Metalle dazu stattfinden; und außerdem setzt man auch wol noch etwas von andern Metallen, wie z. B. von Zink, mit zu. Zum Stückgut oder zur Canonenspeise muß das Zinn eher weniger, niemals aber mehr als den zehnten Theil des Kupfers betragen, weil zu viel Zinn die Sprödigkeit vermehrt, und das Geschütz zum Zerspringen geneigt macht. Dergleichen gute Metallgemische sind z. B. 100 Theile Kupfer und 10 Theile Zinn; oder 100 Theile Kupfer, 9 Theile Zinn und 6 Theile Messing; oder 60 Theile Kupfer, 40 Theile Messing und 10 Theile Zinn. Die Glockenspeise kann spröder seyn, und deswegen kann man dazu auch das Verhältniß des Zinnes zum Kupfer größer nehmen. Beyspiele solcher Mischungen sind: 100 Theile Kupfer und 20, 25 bis 33 Theile Zinn; oder 100 Theile Kupfer, 40 Theile Zinn und 10 Theile Messing oder Zink. Das Schmelzen dieser Metallgemische geschieht in einem Cupellofen auf einem schweren Stübbeheerde.

Wallerius phys. Chemie, Th. II. Kap. XXIV. §. 14. von Pfeiffer Manufakturen und Fabriken Deutschl. B. II. S. 173. 180. *Mémoires de l'acad. des Sciences* An 1792. à Berlin 1798. pag. 97. *Mémoires de l'Institut nat. Litterature.* Tome V. p. 187 et 496.

§. 3263.

§. 3263.

Aehnliche Metallgemische werden auch zu den **Metallspiegeln** in die Telescope gewählt. Gewöhnlich besteht die dazu gebräuchliche Masse aus 3 Theilen Kupfer, 1 Theile Zinn und etwas Arsenik; oder auch aus 3 Theilen Zinn, 1 Theile Kupfer und etwas Arsenik, der mit schwarzem Flusse oder Kali figirt worden ist. **Mudge** empfiehlt dazu 2 Pf. schwedisches Kupfer und 14½ Unze Zinn als das beste Verhältniß; **Edwards** hingegen 2 Pf. Kupfer, 15 bis 16 Unzen Zinn, 1 Unze Messing und 1 Unze Arsenik. Alle diese Massen aber sind dem Anlaufen an der Luft sehr ausgesetzt, und müssen, wenn sie nicht löcherig und porös seyn sollen, nach dem ersten Schmelzen nochmals umgegossen werden.

Anweisung, die beste Komposition zu den metallnen Spiegeln der Telescope zu machen, nebst einer Vorschrift, diese Spiegel gehörig zu gießen, zu schleifen und zu poliren, auch den größeren Spiegeln die gehörige parabolische Krümmung zu geben, von John Mudge; aus den *philosoph. Transact.* Vol. LXVII. P. I. S. 296., übers. in den Samml. zur phys. und Naturgesch. B. I. S. 584. Physikalisches Taschenb. J. 1786. S. 191.

§. 3264.

Wegen der starken Verwandtschaft des Kupfers mit dem Zinne läßt sich auch das erstere mit dem letztern auf der Oberfläche überziehen oder **verzinnen**. Dazu ist aber nöthig, daß das Kupfer auf seiner Oberfläche wohl gereinigt sey. Es wird zu dem Ende das Kupfer vermittelst eines Schabeisens recht rein und hell gekratzt, oder mit Weinhefen, etwas wenigem Scheidewasser und Sande gescheuert, oder mit Salmiak gerieben. Man erhitzt es dann über glühenden Kohlen, bestreicht die erhitzten Stellen mit Pech oder Terpentin, um das Verbrennen des Kupfers und Zinnes zu verhüten, und bringt sogleich das geschmolzene Zinn darauf, welches mit einer Hand-

voll

voll Werg weiter ausgebreitet wird. Statt des Pechs bedient man sich auch sicherer des Salmiaks, indem man entweder mit dessen Auflösung die zu verzinnende Fläche überzieht, oder nach der Erhitzung des Kupfers den Salmiak darauf reibt. Das Verzinnen des Kupfers zum diätetischen Gebrauch als Küchengeschirr würde nun der Absicht, die man dabey hat, ihrem ganzen Umfange nach entsprechen, wenn man reines Zinn anwendete, und es höchstens mit wirklich unschädlichen Metallen versetzte. Die Versetzung des Zinns mit Bley, womit zwar die Arbeit besser von Statten geht, und die Verzinnung glänzender ausfällt, ist aber, als gefährlich für die Gesundheit, nicht zu verstatten. Auf eine ähnliche Art wird auch Messing verzinnt. Die ehernen Gefäße mit Zinn zu überziehen, war schon bey den Römern im Gebrauch, und früher bey den Galliern.

Ausführliche Anweisung zur Verzinnung der kupfernen, messingenen und eisernen Gefäße mit reinem englischen Zinne, von den Gebrüdern Gravenhorst. Braunschweig 1774. 8. Plin. hist. nat. L. XXXIV. cap. 48.

§. 3265.

Um Kupfer und Zinn im Kleinen von einander zu scheiden, ist die Auflösung des Gemisches in starker Salpetersäure am nützlichsten, wobey das Zinn zerfressen und durch Wasser niedergeschlagen, das Kupfer aber aufgelöst wird. Sonst ist das Zinn den Säuren näher verwandt, als das Kupfer, und schlägt dies aus den Auflösungen in Säuren nieder. Bey mehrern Säuren, wie z. B. bey der Salpetersäure, fällt nur das Zinnoxyd gleich mit. Das Verzinnen der messingenen Nadeln auf nassem Wege scheint zwar dieser Verwandtschaft zu widersprechen; allein hier ist es eigentlich der Zink des Messings, und nicht das Kupfer, welches das aufgelöste Zinn metallisch fället. Diese Verzinnung besteht darin, daß

man in einen ovalrunden Kessel ein eisernes Kreuz mit vier gleichen Armen legt, auf welches man eine dünne Platte von reinem Zinne setzt, die man mit einer vier Linien dicken Schicht von messingenen Nadeln bedeckt. Auf diese legt man wieder eine Zinnplatte, dann wieder Nadeln, und so wechselsweise fort, bis der Kessel halb voll ist, worauf man die letzten Nadeln, wieder mit einer Zinnplatte bedeckt. Man füllt dann den Kessel mit Wasser, setzt etwas Weinstein hinzu, deckt das Gefäß zu, und kocht alles fünf Stunden lang. Man findet hierauf die Nadeln sehr gleichförmig verzinnt, wirft sie in kaltes Wasser, spühlt den noch etwa anhängenden Weinstein rein ab, trocknet sie durch Schwingen in einem Rollfasse mit Sägespänen, und reinigt sie von diesen weiter in einem Schwingnapfe.

Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. V. S. 468. Anm. Gadolin, in Crells chem. Annalen, 1790. B. 1. S. 260 ff. S. 343 ff.

§. 3266.

Gegen den Schwefel und die Schwefelverbindungen hat das Zinn keine so große Verwandtschaft, als das Kupfer.

§. 3267.

Wenn man salpetersaures Kupfer etwas feucht zerreibt und auf dünn geschlagenes Zinn eine Linie dick streuet, dann zusammenrollt, die Enden zusammenbiegt und es platt drückt, so soll nach Higgins Bemerkungen nach einiger Zeit sich alles erhitzen und endlich mit einem Knall in Flammen ausbrechen.

Actual fire and detonation produced by the contact of Tinfoil, with te Salt composed of Copper and the nitrous acid, by *B. Higgins*; in den *philosoph. Transact.* Vol. LXIII. P. I. S. 137.

§. 3268.

§. 3268.

Mit dem Arsenikmetall verbindet sich das Zinn gern, und kann über die Hälfte davon in sich nehmen. Es wird davon spröder, härter, glänzender, und weniger schmelzbar. Der weiße Arsenik vereiniget sich nur in ungleich geringer Menge mit dem Zinne; er oxydirt das Zinn zum Theil und reducirt sich, und nur dieser wiederhergestellte Theil geht eigentlich mit dem noch unzersetzten Zinne in Vereinigung. Durchs bloße Feuer läßt sich in verschlossenen Gefäßen der Arsenik nicht gänzlich vom Zinne abtreiben. **Marggraf** glaubte mit **Henkel**, daß das Zinn gewöhnlich einen guten Antheil Arsenik in sich habe, und seit der Zeit fing man an, das Zinn für sehr schädlich zu halten, bis die Erfahrungen von **Bayen** und **Cherlard** lehreten, daß in einigen Zinnsorten, als, im ostindischen, und in dem aus Seifen-Zinnerzen geschmolzenen englischen Zinne, gar kein Arsenik angetroffen werde, und in den übrigen derselbe in einem solchen Verhältnisse befindlich sey, daß sich von ihm nichts nachtheiliges befürchten läßt. Sie fanden nemlich, daß diese Beymischung meistens nur $\frac{1}{576}$, oder auch $\frac{1}{768}$, ja sogar zuweilen nur $\frac{1}{1152}$, und also nach einem mittlern Verhältniß etwa $\frac{1}{832}$ im Zinne betrage, welches also, da sich das Zinn nicht beträchtlich abnutzt, und selbst das Zinn mit $\frac{1}{16}$ Arsenikmetall versetzt von Thieren ohne Nachtheil verschluckt werden konnte, in keinen Betracht zu kommen scheint. Den Arsenikgehalt des Zinnes findet man, wie schon oben (§. 3187.) angeführt ist, durch die Auflösung in reiner Salzsäure, wobey der sich entbindende Wasserstoff einen Theil Arsenik auflöset und damit Arsenikwasserstoffgas bildet, welches sich durch seinen stinkenden Geruch zu erkennen giebt, und der übrige Arsenik als ein schwarzes Pulver übrig bleibt. Man muß sich aber bey diesem Rückstande weiter durch Versuche von seiner arsenikalischen Natur überzeugen, und prü-

fen, ob er nicht etwa auch Bley, Wismuth und Kupfer enthalte.

Henkels Anmerk. zu Respurs Mineralg. S. 211. Anor. Siegm. Marggrafs Beweis, daß auch das allerbeste und feinste Zinn von den vegetabilischen acidis nicht allein aufgelöst werde, sondern daß auch eben dasselbe noch eine gute Portion Arsenik in sich habe; im II. Th. seiner chym. Schr. S. 87. Ebendesselben Fortsetzung der chymischen mit dem Zinne angestellten Versuche; ebendas. S. 106. *Croharé*, in der *Gazette de Santé*, 1780. *nr.* 27. *Bayen* u. *Cherlard* a. a. O. Leonhardi, in Macquers chym. Wörterb. Th. III. S. 282. Anm., u. Th. V. S. 764. Anm.

§. 3269.

Daß das Zinn mit dem **Eisen** im Flusse vereiniget werden könne, haben **Rinmanns** und **Bergmans** Versuche gelehrt. Um diese Verbindung zu erhalten, schichtet man Eisenfeile und Zinn in einen mit Kohlenstaub ausgefütterten Tiegel, bedeckt alles mit Kohlenstaub, klebt einen Deckel auf, und schmelzt es vor einem hinreichend starken Gebläse. Zinn, welches $\frac{1}{22}$ Eisen enthielt, war nach **Bergman** unter dem Hammer geschmeidig, ließ sich mit dem Messer schneiden, mit Queckſilber verquicken; hatte aber eine dunklere Farbe und eine größere Härte; gab mit phosphorsaurem Ammonium eine Glaskugel, die anfangs durchsichtig grün, nachher allmählig undurchsichtig und schwarzbraun wurde; erforderte zum Schmelzen die Glühehitze; wurde vom Magnet gezogen, und gab beym Glühen an der Luft ein bräunliches Oxyd. Ueberhaupt hat die Versetzung um desto weniger an den Eigenschaften des Eisens Antheil, je größer das Verhältniß des Zinnes ist; außer daß das Gemisch, worin das Eisen nur $\frac{1}{200}$ ausmacht, doch noch vom Magnet gezogen wird, und ein schwärzlich braunes Oxyd liefert. Wenn hingegen das Eisen die Hälfte Zinn enthält, so zeigt es noch auffallend die Eigenschaften des Eisens, ist hart,

hart, läßt sich kaum amalgamiren, ist schwer zu schmelzen, giebt dabey keinen weißen Rauch, sondern sprühet vielmehr Funken. Durch die Vermehrung des Verhältnisses des Eisens verschwinden die Eigenschaften des Zinnes immer mehr.

Torb. Bergman de ferro et stanno igne commixtis; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. II. S. 471. Rinmanns Gesch. des Eisens, B. I. §. 146 ff.

§. 3270.

Das Zinn ist mit den Säuren nicht so nahe verwandt, als Eisen, und wird durch letzteres aus seinen Auflösungen gefällt. — Auch mit dem Schwefel ist das Zinn entfernter verwandt, als das Eisen.

§. 3271.

Auf die nahe Verwandtschaft des Eisens zum Zinne gründet sich auch die **Verzinnung** des Eisens, indem man es in flüssiges Zinn taucht, nachdem es auf seiner Oberfläche wohl gereiniget worden ist. Dies letztere ist nöthig, weil Eisenoxyd keine Vereinigung mit metallischem Zinne eingehen kann. Man stellt daher vorher die Oberfläche des zu verzinnenden Eisenblechs erst vollkommen blank dar, gemeiniglich dadurch, daß man es mit saurer Meische des mit Wasser angemachten und durch Wärme in Gährung gebrachten Getreides beizt, und dann mit Sand ꝛc. scheuert. Eben so gut könnte man sich auch dazu des Weinsteins, besonders des Salmiaks ꝛc. bedienen. Das Eisen bleibt nun, damit es nicht von neuem rostig werde, unter Wasser liegen, bis es verzinnt werden soll, worauf es abgetrocknet wird. Damit auch das Zinn nicht oxydirt werde, so muß die ganze Oberfläche des im Flusse stehenden Zinnes mit Talg, Fett, Theer ꝛc. bedeckt seyn. Die gehörige Hitze des schmelzenden Zinnes ist ebenfalls ein nöthiges Erforderniß. —

Man bedienet sich hierbey sonst auch einiger Zusätze von andern Metallen zum geschmolzenen Zinn, wie des Spiesglanzes, Messings, oder Wismuthes, leider auch häufig des Bleyes, wodurch aber der diätetische Gebrauch der verzinnten Geschirre verdächtig und gefährlich werden muß.

Principes de l'art de faire le fer blanc, par Mr. *de Reaumur*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1725. S. 102. Gravenhorsts oben (§. 3264.) angef. Schrift. Zieglers Nachricht von der Verfertigung der eisernen verzinnten Löffel; in Beckmanns Beytr. zur Oekonomie, Technologie ꝛc. V. Th. S. 138. Rinmann a. a. O. §. 150.

§. 3272.

Mit dem **Kobalt** vereiniget sich das Zinn im Flusse, und bildet damit ein Gemisch, das im Bruche kleinkörnig, von Farbe bläulich weiß, und nach **Wallerius** dehnbar ist. Mit den Säuren ist das Zinn nach **Bergman** nicht so nahe verwandt, als das Kobaltmetall; gegen den Schwefel und die Schwefelverbindungen hat es auf trocknem Wege stärkere Verwandtschaft, als das letztere dagegen hat.

* * *

Petr. Ad. Gad, resp. *Aug. Nordenskiöld*, om Tenneis och dess Malmers Beskaffenhet, Stokh. och Åbo 1772. *Car. G. d fi. Hagen*, diss. expendens Stannum, P. I. Regiom. 1775. P. II. 1776. 4.

Zink.

§. 3273.

Der **Zink** oder **Spiauter** (Zincum) ist ein zinnweißes Metall von einem strahligten Bruche, der ins Blätterige übergeht, das zwischen den spröden und dehnbaren Metallen das Mittel hält, oder halbgeschmeidig ist, und, bis

bis zu einem gewissen Grade erwärmt, sich zwischen Streckwerken zu ziemlich dünnen Blättchen dehnen läßt. Kalt läßt er sich unter dem Hammer auf dem Ambosse nicht, wie die sogenannten Halbmetalle, pulvern. Seine absolute Festigkeit ist aber doch nicht groß, und nach **Muschenbroek** zerreißt eine parallelepipedalische Zinkstange von $\frac{17}{100}$ eines Zolles Dicke von 76 bis 83 Pf. Das eigenthümliche Gewicht des reinen Zinks ist gegen das Wasser 7,200. Er ist ohne Geruch und Geschmack.

Crells n. Entd. Th. I. S. 47. Th. III. S. 270.

Der Zink findet sich natürlich:

I. Oxydirt. **Galmey.**
   1) Gemeiner Galmey. **Zinkocker.**
   2) Blättriger Galmey. **Zinkspath.**

II. Gesäuert.
   1) mit Kohlensäure. **Kohlensaures Zinkerz.**
   2) mit Schwefelsäure. **Natürlicher Zinkvitriol.**

III. Geschwefelt. **Blende.**

§. 3274.

Der mehreste Zink wird aus China gebracht. Der Goslarsche Zink wird bey Schmelzung der Rammelsberger zinkhaltigen Bley- und Kupfererze beyläufig gewonnen; indem ein Theil des reducirten Zinks auf dem, an der Vorderseite des Schmelzofens angebrachten, und mit Kohlen bedeckten Zinkstuhl sich ansammelt, und davon von Zeit zu Zeit abgelassen wird. In den Zinkhütten im Kärnthenschen gewinnt man den Zink, indem man gemahlenen und geschlämmten Galmey, mit Kohlenstaub versetzt, aus thönernen Röhren per descensum destillirt.

§. 3275.

Der Zink schmelzt noch etwas vor dem Glühen, in einer Hitze, die ohngefähr auf 700 Fahrenheitische Grade geht. Bey einem regelmäßigen Erkalten erleidet er eine Art von Crystallisation, und bildet bündelförmig

verbundene kleine vierseitige Prisinen. In verschlossenen Gefäßen sublimirt sich der Zink bey einer hinlänglichen Hitze gänzlich in die Höhe, und wird durch diese Sublimation, wenn man ihm dabey etwas Kohlengestiebe zusetzt, geschmeidiger. Nach Kraaz wird er dies noch mehr, wenn man etwas weniges Queckſilbersublimat auf den schmelzenden Zink trägt, und ihn ausgießt, wenn dieser verraucht ist.

Crells n. Entd. Th. V. S. 94.

§. 3276.

Wenn man den Zink stark erhitzt, doch so, daß er noch nicht zum Schmelzen kömmt, so wird er so spröde, daß er sich in einem eisernen Mörser pulvern läßt.

Macquers chym. Wörterb. Th. V. S. 717.

§. 3277.

Wenn man den Zink beym Zutritte der Luft nur bis zum Schmelzen erhitzt, ohne ihn bis zum Glühen zu bringen, so verwandelt er sich auf der Oberfläche in ein graues Oxyd, das ohngefähr 17 Procent Zunahme hat, und sich mit brennbaren Dingen ziemlich leicht wiederherstellen läßt. Man kann $\frac{1}{6}$ Kohlenstaub dazu setzen, und das Gemenge aus einer beschlagenen Retorte, der Wasser vorgeschlagen ist, im offenen Feuer sublimiren.

Andr. Sigm. Marggrafs Experimenta von Hervorbringung des Zinks aus seiner wahren Minera, dem Gallmeysteine; im I. B. seiner chym. Schr. S. 263.

§. 3278.

Wenn man den geschmolzenen Zink stärker und bis zum Glühen erhitzt, so daß zugleich seine Oberfläche der freyen Luft ausgesetzt ist, so entzündet er sich mit einer schönen und außerordentlich blendenden Flamme, die aus weißgelb und grün gemischt und der Flamme des brennen-

nenden Phosphors überaus ähnlich ist, und auch einen etwas ähnlichen schwachen Geruch verbreitet. Dabey erhebt sich ein ungemein lockeres und sehr weißes Oxyd, in Gestalt zarter Flocken oder Fäden, das man **Zinkblumen** (Flores zinci, Lana philosophica) nennt. Um sie zu gewinnen, legt man einen walzenförmigen geräumigen Schmelztiegel schief in einen Windofen, erhitzt ihn bis zum starken Glühen, thut alsdann etwas Zink hinein, und bringt ihn schnell in Fluß. Die beym Brennen desselben aufsteigenden Blumen legen sich an den obern Theil des Tiegels an, wo man sie mit einem eisernen Spatel wegnimmt, und überhaupt die Oberfläche des Zinkes immer davon befreyet, damit der Zugang der Luft nicht gehindert werde. Hieher gehört auch der **Ofenbruch** (Cadmia fornacum), der sich beym Schmelzen zinkischer Erze als Oxyd verflüchtiget und an die Seitenwände des Ofens ansetzt, daselbst wegen der starken Hitze zusammensintert und harte Rinden bildet. Die festern Stücke von graulicher Farbe werden unter dem Namen **Tutia** begriffen; so wie die weißern lockern unter dem Namen **Pompholyx, weißes** oder **graues Nichts.**

§ 3279.

Die Zinkblumen sind ein **vollkommenes Oxyd des Zinks**; sie sind im Feuer höchst fix, und ihre Entstehung beym Verbrennen des Zinks, die eine Verflüchtigung derselben vermuthen ließe, hat ihren Grund in ihrer großen Lockerheit, und in der Heftigkeit, womit der Zink verbrennt und wobey sie mechanisch fortgerissen werden; oder vielmehr, der flüchtige Zink brennt erst bey seiner Verdampfung, und der brennende Dampf des Zinks bildet eben die Flamme. Die Zinkblumen haben, wenn man sie sorgfältig sammlet, eine große Zunahme des absoluten Gewichts. Baumé fand diese Zunahme zwar nur um fast 16 Procent, Albich aber 25 Procent.

Gleich nach ihrer Verfertigung zeigen sie im Dunkeln noch einen phosphorischen Schein, und dies thun sie auch, so lange man sie vor dem Löthrohre auf einer Kohle, der Flamme aussetzt. Sonst sind sie äußerst feuerfest, so daß sie in einem Tiegel beym strengsten Feuer nicht einmal zusammenbacken, zwar etwas gelblich werden, aber doch nach dem Erkalten ihre angenommene Farbe wieder verlieren. Ihre Wiederherstellung läßt sich aber, wie **Marggraf** gezeigt hat, nach der oben angezeigten Weise (§. 3277.) in verschlossenen Gefäßen bewerkstelligen. Mit dem phosphorsauren Ammonium lösen sie sich vor dem Löthrohre ziemlich leicht auf, und geben, wenn sie in geringer Menge damit geschmolzen werden, ein helles und durchsichtiges, sonst aber bey dem Erkalten ein milchweißes Glas.

Von der Zunahme des Gewichts vom Zink durch das Verkalken von Abich; in Crells neuesten Entd. Th. IV. S. 69. Baumés erl. Experimentalchemie, Th. II. S. 400 ff.

§. 3280.

An der Luft leidet der Zink nur wenig Veränderung, und verliert seinen Glanz nur langsam in etwas, ohne eigentlich zu rosten. Das Wasser löst auch nichts von ihm auf; doch verdienen de **Lassone's** Erfahrungen hierüber noch weitere Prüfung. Wenn die Wasserdämpfe nach **Lavoisiers** und **Meusniers** Entdeckungen über glühenden Zink wegstreichen, so geben sie brennbares Gas, wie mit dem Eisen (§. 286.), und der Zink wird oxydirt. Der Zink zersetzt also das Wasser, wie das Eisen thut.

Sur l'analogie de Zinc avec le phosphore, par Mr. *Lassone*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris*, 1772 S. 380., übers. in Crells chem. Journ. Th. III. S. 165.

Zink und Säuren.

§. 3281.

Die Säuren wirken alle auf den Zink, und lösen ihn und seine Oxyde auf. Die concentrirte Schwefelsäure löst ihn zwar in der Kälte nicht auf, desto leichter aber die verdünnte. Es entsteht dabey ein lebhaftes Aufbrausen und eine beträchtliche Erhitzung, und es entbindet sich eine große Menge Wasserstoffgas. Die Auflösung, worin sich gewöhnlich ein schwarzes Pulver, Reißbley, findet, ist nach dem Durchseihen völlig klar und farbenlos, und schießt, wenn sie gesättigt ist, in der Kälte zu schönen, weißen, vierseitig-säulenförmigen Crystallen an, woran zwey entgegengesetzte Seitenflächen breiter als die andern sind, mit vierseitigen pyramidalischen Endspitzen. Dieser **schwefelsaure Zink** (Zincum sulphuricum, *Sulfate de zinc*), welcher auch aus den Zinkblumen erhalten werden kann, heißt **Zinkvitriol, weißer Vitriol**, oder **Gallitzenstein** (Vitriolum zinci, Vitriolum album). Er hat einen zusammenziehenden, säuerlichen und beizenden Geschmack, und enthält nach **Bergman** 0,20 Zinnoxyd, 0,40 Schwefelsäure und 0,40 Crystallenwasser. Der Zinkvitriol gebraucht bey dem 50 Grade der Wärme nach dem Fahrenheitischen Thermometer 2,285 Theile Wasser zu seiner Auflösung, vom siedenden Wasser weniger. Der Alkohol löst ihn nicht auf. Er verwittert an der Luft nur wenig. In der Hitze zergeht er in seinem eigenen Crystallenwasser, schäumt, schwellt dabey stark auf, und hinterläßt eine strengflüssige Masse, aus der sich nur bey einem anhaltenden starken Feuer die Säure verjagen läßt. Bey der Destillation erhält man daraus anfänglich eine schwache, schwefligte Säure. Gegen das Ende der Destillation in der stärksten Hitze erhält man eine concentrirtere Säure, die aber auch noch schwefligt ist, welches von einer anfangenden

Zer-

Zersetzung der Schwefelsäure durch die Glühehitze herrührt. — **Brandt** hat zuerst (1735) die wahre Zusammensetzung dieses Vitriols gezeigt, welche **Geofroy** der Jüngere im Jahre 1727 doch aber auch schon muthmaßte.

Mart. Lister, of the origin of white Vitriol and the figure of its Crystalls; in den *philos. Transact. nr.* 256. Untersuchung verschiedener Vitriole, nebst einigen Versuchen über die künstliche Bildung des weißen Vitriols und Alauns, von Geofroy dem J.; aus den Paris. *Mém.* vom J. 1727. S. 425., übers. in Crells neuem chem. Archiv, Th. III. S. 125. Nouvel Eclaircissement sur l'alun, sur les vitriols et particulièrement naturelle du Vitriol blanc ordinaire, par Mr. *Lemery*; in den Paris. *Mém.* J. 1735. S. 356. Second. Mémoire, S. 523.; im Auszuge in Crells n. chem. Archiv, Th. IV. S. 142. J. H. Potts Berichtigung der chemischen Zergliederung des weißen Vitriols, von Lemery; aus den *Miscellan. Berolin. Contin. IV.* 1737. übers. in Crells n. chem. Archiv, B. III. S. 314 Brandt vom weißen Vitriole; in seiner Abh. von den Halbmetallen, (s. §. 3174.).

§. 3282.

Man bereitet den weißen Vitriol im Großen zu Goslar aus einem Rammelsbergischen Zinkerze, welches Bley, Silber, viel Schwefel, Eisen und Kupferkies enthält, und nach dem Rosten ausgelaugt, dann aber noch auf die ersten beiden Metalle genutzt wird. Um die Lauge reichhaltig an Zinkvitriol zu machen, wird sie zu drey wiederholtenmalen auf frisches Erz gegossen, in bleyernen Pfannen eingesotten, von dem Eisenocher und Schlamm durch Setzen geschieden, und in hölzernen Fässern crystallisirt. Der crystallisirte Vitriol wird in einem kupfernen Kessel durch sein Crystallisationswasser geschmolzen, von seinen Unreinigkeiten geschäumt, mit einer Kelle in hölzerne Tröge gethan, und darin so lange gerührt, bis er fast kalt ist, wo er so locker wie Schnee wird; hierauf

aber

aber in hölzerne Kästen oder Hutformen geschlagen, worin er durchs Stehen, fest zusammenbäckt, und die Weiße und Festigkeit des Hutzuckers erhält.

Schlüter vom weißen Vitriolsieden; in seinem Hüttenwerke, S. 597 ff. Nachricht von der weißen Vitriolsiederey zu Goslar; in Beckmanns Beyträgen zur Oekonomie, Technologie ꝛc. IV. u. V. Th. S. 59.

§. 3283.

Dieser verkäufliche weiße Vitriol ist jedoch nicht rein, sondern enthält Eisen, und auch wol etwas Kupfer. Das erstere verräth sich durch Galläpfeltinctur, das zweyte durch Ammonium. Durchs Crystallisiren läßt er sich davon nicht reinigen; sondern zum Theil nur dadurch, daß man seine Auflösung mit metallischem Zink digerirt, wodurch jene Metalle, jedoch nur unvollkommen, niedergeschlagen werden, weil der Zink mit der Schwefelsäure nicht viel näher, als das Eisen, verwandt ist.

§. 3284.

Aus der Auflösung des völlig reinen schwefelsauren Zinks fällen die Alkalien das **Zinkoxyd** (Zincum oxydatum, *Oxyde de zinc*) als einen weißen Niederschlag. Ist aber der Zinkvitriol eisenhaltig, so bedarf er zuvor einer Reinigung; wozu man sich der von **Proust** empfohlenen Methode bedienen kann. Zu ohngefähr 2 Pfund der concentrirten Auflösung desselben gießt man etwa eine Unze Salpetersäure, und läßt sie damit ein Paarmal aufwallen. Hierauf setzt man so viel ätzendes Kali hinzu, bis der Niederschlag ganz weiß erfolgt. Man läßt die Mischung nochmals aufkochen, filtrirt sie, und schlägt nun das Zinkoxyd völlig nieder. Man muß sich aber hüten, vom Alkali nicht mehr hinzuzusetzen, als zum Niederschlage nothwendig ist, weil ein Uebermaaß derselben ihn wieder auflöst. Die Gewichtszunahme des ausgesüßten

süßten Niederschlags beträgt, nach dem Ausglühen, 25 Procent.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. II. S. 388 u. 392.

§. 3285.

Kalkerde, Strontinerde, Baryterde und Talkerde schlagen den Zinkvitriol ebenfalls nieder; nur daß mit den drey erstern Erden die davon entstandenen schwefelsauren Verbindungen zugleich mit dem Zinkoxyde fallen. Aus einer Auflösung des Alauns in Wasser hingegen fället der Zink die Thonerde, und es erzeugt sich ein Zinkvitriol.

§. 3286.

Die concentrirte Salpetersäure löst den metallischen Zink mit außerordentlicher Heftigkeit, mit Aufwallen und mit starker Erhitzung auf; man muß daher nur wenig Zink auf einmal in die Salpetersäure tragen. Es entwickelt sich dabey Salpetergas mit vielem Stickgas gemischt. Wenn aber die Salpetersäure mit vielem Wasser verdünnt ist, so enthält das sich erzeugende Gas zugleich oxydirtes Stickgas, oder **Priestleys** sogenanntes dephlogistisirtes Salpetergas. Die Auflösung ist, wenn sie keine überflüssige salpetrigte Säure mehr enthält, und der Zink frey von Eisen war, farbenlos, aber sehr ätzend vom Geschmack, auch wenn sie mit Zink gesättigt und mit Wasser verdünnt ist. Wenn man die gesättigte Auflösung in ganz gelinder Wärme so lange abraucht, bis sie fast so dickflüssig, als ein Oel, erscheint; so schießt sie nach dem Erkalten zu vierseitigen platt gedrückten, gestreiften, prismatischen Crystallen an, die sich in pyramidalische, vierseitige, gestreifte Endspitzen endigen, und **salpetersaurer Zink** (Zincum nitricum, *Nitrate de zinc*) heißen.

Wenzel von der Verw. S. 105. *Fourcroy élem. de chimie*, T. III. S. 59. (4 ed.).

§. 3287.

§. 3287.

Dieser salpetersaure Zink ist sehr ätzend vom Geschmacke, an der Luft zerfließlich, und im Weingeiste zum Theil auflösbar; denn ein anderer Theil wird durch die Zersetzung der Salpetersäure vermittelst des Weingeistes zersetzt und das Zinkoxyd desselben fällt nieder, so daß man auch nach Wenzel durch das Abziehen des Alkohols davon einen versüßten Salpetergeist erhalten kann. Auf glühenden Kohlen fließt er anfänglich, verpufft aber nachher beym Trockenwerden. Im Tiegel zergeht er in seinem Crystallenwasser; läßt aber dabey seine Säure leicht fahren, und zuletzt ein gelbliches Oxyd zurück. Bey der Destillation giebt er anfangs Dämpfe von salpetrigter Säure und nachher Sauerstoffgas.

§. 3288.

Die Alkalien und Erden zersetzen den salpetersauren Zink und schlagen ein weißes Zinkoxyd nieder; wie aus der Schwefelsäure (§. 3284 f.). Diese letztere zersetzt aber nach Bergman auch denselben und treibt die Salpetersäure auf nassem und trocknem Wege aus, oder ist näher mit dem Zinkoxyde verwandt, als diese.

§. 3289.

Der oxydirte Zink oder die Zinkblumen geben mit der Salpetersäure ebenfalls salpetersauren Zink, und lösen sich leicht in dieser Säure auf, nur daß dabey freylich kein Salpetergas zum Vorschein kömmt. Die Kohlensäure entbindet sich nur dann aus den Zinkblumen, wenn sie darin ist; und das ist zufällig.

§. 3290.

Auch die Salzsäure löst den metallischen Zink mit Heftigkeit und Hitze auf, wobey sich sehr viel entzündba-

res

res Gas erzeugt. Die dabey niederfallenden schwarzen Flocken sind Reißbley. Die salzsaure Auflösung des Zinkes ist wasserhelle; läßt sich aber nicht crystallisiren. Beym Abrauchen erhält man eine schwarzbräunliche Salzmasse, welche die Feuchtigkeiten aus der Luft anzieht und sich auch im Weingeiste auflöst, bey fortgesetztem stärkern Feuer aber einen Theil der Säure fahren läßt, wobey aber endlich ein anderer Theil der Salzsäure das Zinkoxyd mit verflüchtigt, und bey der Destillation eine dickflüssige **Zinkbutter** (Butyrum Zinci) liefert. So heißt nemlich dieser **salzsaure Zink** (Zincum muriaticum, *Muriate de Zinc*), den man auch auf der Stelle durch oxygenirte Salzsäure und Zink erhalten kann. **Fourcroy** fand bey der Destillation des salzsauren Zinks die Zinkbutter fest von Consistenz, milchweiß, und nadelförmig strahligt. Sie war in gelinder Wärme schmelzbar, und zog nur wenig Feuchtigkeit an. Von der Anwendung der concentrirten salzsauren Zinksolution zur Verfertigung der versüßten Salzsäure nach **Neumann** und de **Bormes** ist schon oben (§. 1927.) das Nöthige erwähnt worden.

Fourcroy élem. T. III. S. 61. (4 edit.).

§. 3291.

Die Alkalien und Erden verhalten sich gegen die salzsaure Zinksolution, wie gegen die Schwefelsäure. Nach **Bergman** ist die Salzsäure dem Zinke näher verwandt, als die Salpetersäure, aber entfernter als die Schwefelsäure. Denn aus der Auflösung des Zinkvitriols in Salzsäure präcipitirt der Alkohol jenen.

§. 3292.

Der oxydirte Zink und die Zinkblumen lösen sich auch in Salzsäure auf, und liefern damit eine ähnliche Verbindung.

§. 3293.

Das Königswasser löst den metallischen Zink sowohl als das Zinkoxyd völlig und klar auf. Die Auflösung läßt sich mit Wasser verdünnen, ohne ein weißes Pulver abzusetzen.

§. 3294.

Von der Flußsäure wird der Zink sehr heftig angegriffen; der **flußsaure Zink** (Zincum fluoricum, *Fluate de zinc*) läßt sich aber nicht crystallisiren.

§. 3295.

Die Borarsäure erhält bey der Digestion mit Zink und Wasser ein milchweißes Ansehen; man kennt aber doch den **borarsauren Zink** (Zincum boracicum, *Borate de zinc*) noch nicht gehörig. Der durch Borax bewirkte Niederschlag des Zinks aus der Salpetersäure und Salzsäure ist doch mehr auf Rechnung des Natrums des erstern zu schreiben.

§. 3296.

Die Phosphorsäure löst den Zink auf nassem Wege mit Heftigkeit auf. Das dabey sich entbindende Gas verdiente eine nähere Untersuchung. Die Auflösung läßt sich nicht crystallisiren, sondern giebt beym Abrauchen eine weiße, dem arabischen Gummi ähnliche, durchsichtige Masse, die vor dem Löthrohre leicht zu einem durchsichtigen Glase fließt. — Wenn man trockne Phosphorsäure mit metallischem Zinke zusammenschmelzt, so entsteht ein wahrer Phosphorus, der sich mit Blitzen entzündet, wobey der Zink oxydirt wird, und sich mit der Säure verglast. Sonst ist die Zersetzung des **phosphorsauren Zinks** (Zincum phosphoricum, *Phosphate de zinc*) durch andere Säuren auf nassem Wege näher zu prüfen.

§. 3297.

Die Weinsteinsäure löst auf nassem Wege den Zink in Menge und mit Aufbrausen auf, und macht damit ein schwerauflösliches Salz, **weinsteinsaurer Zink** (Zincum tartaricum, *Tartrite de zinc*). Wenn man Zinkfeile mit gereinigtem Weinsteine und Wasser digerirt oder kocht, so erhält man eine Verbindung, welche, wenn man weniger als 6 Theile Weinstein gegen 1 Theil Zink genommen hat, durchs Abrauchen ein klebrigtes, zähes Salz liefert, das im Grunde wol ein weinsteinsaurer Zink, mit zinkhaltigem weinsteinsauren Kali verbunden, seyn möchte; nimmt man aber jenes Verhältniß, so erhält man nach geschehener Auflösung ein schwerauflösliches weinsteinsaures Zinksalz, und dabey in der obenstehenden Flüssigkeit weinsteinsaures Kali, weil der Zink dem Weinsteine die überflüssige Säure entzieht. Doch enthält letzterer immer etwas Metallisches.

Untersuchung der Verbindung der Weinsteinsäure mit Zink, vierte Abhandlung, von de Lassone, aus den paris. *Mém.* J. 1776. S. 563. übers. in Crells neuesten Entd. Th. II. S. 115.

§. 3298.

Die **Sauerkleesäure** löst auf nassem Wege den metallischen Zink mit heftigem Aufbrausen auf, und wird damit zu einem weißen Pulver, welches ein **sauerkleesaurer Zink** (Zincum oxalicum, *Oxalate de zinc*) und im Wasser nicht anders, als bey einem Ueberschuß der Säure, auflöslich ist. Er enthält nach **Bergman** 0,75 Metall. Die Zinkblumen geben eine ähnliche Verbindung mit der Sauerkleesäure.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 271.

§. 3299.

Die Sauerkleesäure hat unter allen Säuren die nächste Verwandtschaft mit dem Zinkoxyde, und entzieht

zieht dieses den übrigen Säuren, und auch sogar der Schwefelsäure.

§. 3300.

Die Essigsäure löst sowohl metallischen, als oxydirten Zink auf. Concentrirte Essigsäure thut dies mit Erhitzung und giebt mit metallischem Zink entzündliche Dämpfe. Die Auflösung gerinnt nach ihrer Sättigung beym Erkalten; und schießt erst nach dem Verdünnen mit Wasser zu schönen sechsseitigen Tafeln an. Der **essigsaure Zink** (Zincum aceticum, *Acetate de zinc*) schmecket metallisch, zusammenziehend und herbe, ist luftbeständig, brennt auf glühende Kohlen geworfen mit einer bläulichten Flamme, fließt und läßt die Säure mit Hinterlassung eines gelblichen Oxyds fahren. Die Alkalien fällen die essigsaure Zinkauflösung weiß. Die vorher genannten Säuren, nur Boraxsäure nicht, zersetzen nach **Bergman** den essigsauren Zink.

Westendorf a. a. O. §. 44. S. 44. Wenzel a. a. O. S. 195.

§. 3301.

Die Bernsteinsäure löst den metallischen und oxydirten Zink leicht auf, und giebt damit nach **Wenzel** lange, schmale, auf einander liegende, blätterigte Crystalle. Das Verhalten dieses **bernsteinsauren Zinks** (Zincum succinicum, *Succinate de zinc*), und die Stelle der Bernsteinsäure in der Verwandtschaft des Zinks verdient noch weitere Erörterung.

Wenzel a. a. O. S. 330. Stockar de Neuforn a. a. O. §. 33.

§. 3302.

Die Zitronensäure löst den metallischen Zink, wie den oxydirten, auf, und giebt mit ersterm brennbares Gas. Nach geschehener Sättigung schießt der zitro-

nensaure Zink (Zincum citricum, *Citrate de zinc*) zu Crystallen an.

Scheele in Crells chem. Annalen, 1785. B. II. S. 439.

§. 3303.

Auch die Aepfelsäure löst den metallischen Zink auf, und dieser **äpfelsaure Zink** (Zincum malicum, *Malate de zinc*) ist crystallisirbar.

§. 3304.

Der metallische Zink wird von der Benzoesäure nur schwach angegriffen, der oxydirte aber leicht aufgelöst; die Auflösung dieses **benzoesauren Zinks** (Zincum benzoicum, *Benzoate de zinc*) schmeckt zusammenziehend süßlich, und liefert büschelförmig strahlige Crystalle, die an der Luft verwittern, und im Weingeist und Wasser leicht auflösbar sind.

Trommsdorff a. a. O.

§. 3305.

Die Auflösung der Arsenikſäure im Wasser scheint nach **Scheele** in der Kälte den metallischen Zink nicht sehr anzugreifen; in der Wärme wirkt sie aber heftig und mit Aufbrausen auf ihn; es scheidet sich dabey ein häufiges schwarzes Pulver ab, welches die Auflösung trübe macht und vielleicht wiederhergestellter Arsenik ist. Die Luft, welche sich hierbey entwickelt, ist mit Arsenik geschwängert, vereiniget sich nicht mit dem Wasser, schlägt aus dem Kalkwasser nichts nieder, läßt sich nicht leicht mit der gemeinen Luft vermischen, aber durch die Flamme eines Lichtes anzünden, wobey sich Arsenik wirklich abscheidet. Sie ist **arsenikhaltiges brennbares Gas** (Gas hydrogenico - arsenicatum). Die durchgeseihete Auflösung des **arsenikſauren Zinks** (Zincum arsenicicum, *Arseniate de zinc*) schießt nach dem Ab-

dam-

dampfen zu fast würfligten Crystallen an, von welchen sich im offenen Feuer die mehreste Arsenikſäure als Arsenik abtreiben läßt, wobey der übrige Zink mit etwas Arsenik oxydirt zurückbleibt. Die arsenikſauren Neutralſalze bewirken aus jeder Auflöſung des Zinks in Säuren durch doppelte Wahlverwandtſchaft einen ähnlichen arsenikſauren Zinkniederſchlag. Wenn man trockene Arsenikſäure mit Zink zuſammenſchmelzt, ſo entſteht eine Entzündung mit einem Geraſſel; der größte Theil der Arsenikſäure wird zerſetzt; ſie giebt einen Antheil ihres Sauerſtoffs an den Zink ab, und gehet in den Zuſtand des weißen Arseniks zurück, von welchem ein Theil, mit dem oxydirten Zink verbunden, zurückbleibt, und der übrige als weißer Rauch davon gehet.

§. 3306.

Aus der Auflöſung des Zinks in mineraliſchen Säuren ſchlägt die Arsenikſäure nichts nieder. Aus der Auflöſung in Eſſig macht ſie aber einen Niederſchlag, der arſenikſaurer Zink iſt.

§. 3307.

Die blauſauren Neutralſalze ſchlagen den Zink aus den Säuren weiß nieder; auch aus dem Ammonium. Durchs Trocknen wird der Niederſchlag gelblich. Er iſt **blauſaurer Zink** (Zincum zootinicum, *Pruſſiate de zinc*).

Bergman opuſc. phyſ. chem. Vol. II. S. 389.

§. 3308.

Die Galläpfeltinctur ſchlägt den Zink aus den Säuren, ingleichen aus dem Ammonium, gelblichgrau nieder. Der Niederſchlag wird nicht eigentlich von der Galluſsäure, ſondern vom **Gerbeſtoff**, verurſacht (Zincum ſcytodephicum, *Tannate de zinc*).

§. 3309.

Daß die Kohlensäure mit dem Oxyde des Zinks sich verbinden könne, lehren sowohl die natürlichen kohlensauren Zinnoxyde, als auch die durch kohlensaure Alkalien gemachten Niederschläge des Zinks aus den Säuren (§. 3284.), welche **kohlensaurer Zink** (Zincum carbonicum. *Carbonate de zinc*) sind. Hundert Theile metallischer Zink geben 175 Theile kohlensauren Zink. Aber auch kohlensaures Wasser löst den metallischen und oxydirten Zink auf. Diese Auflösung des erstern setzt an der Luft auf der Oberfläche vielfarbigte feine Zinktheilchen ab. Beide werden durchs Kochen, so wie durch ätzende Alkalien und Kalkwasser, zerlegt.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 35.

Zink und einige andere Körper.

§. 3310.

Die feuerbeständigen ätzenden Alkalien greifen auf nassem Wege beym Digeriren und Kochen den metallischen Zink merklich an, schwärzen ihn auf der Oberfläche, lösen ihn zum Theil auf, und geben damit eine gelbliche Auflösung, aus der man das Zinkoxyd durch Säuren niederschlagen kann. Durchs Abrauchen giebt die Auflösung ein weißes glänzendes Salz von unbestimmter Gestalt, welches etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. — Vollständiger aber lösen sich die Zinkoxyde in den ätzenden Alkalien auf. — Auf trocknem Wege verschlacken die feuerbeständigen Alkalien den Zink, und die daraus mit Wasser gemachte Lauge ist zinkhaltig.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgründe, Th. III. S. 129. Wenzel a. a. O. S. 407.

§. 3311.

§. 3311.

Reines **Ammonium**, mit gefeiltem metallischen Zinke digerirt, bewirkte nach **Morveau** viele kleine Luftblasen, welche auf der Oberfläche des Gemenges zersprangen, und sich entzünden ließen. Die durchgeseihete Auflösung giebt nach **de Lassone** beym Abdampfen ordentliche nadelförmige Crystalle, die **Zinksalmiak** oder **ammonialischer Zink** (Zincum ammoniatum) sind. Auch die Zinkblumen und die Zinkoxyde lösen sich im Ammonium auf, doch ohne Aufbrausen. Die Säuren schlagen den Zink aus dem Ammonium weiß nieder. Im Feuer läßt nach **de Lassone** der Zinksalmiak nur einen Theil des Ammoniums fahren; es ist aber glaublicher, daß das Ammonium hierbey zerlegt werde.

Morveau ꝛc. a. a. O. Th. III. S. 191. **Wenzel** a. a. O. S. 408. **De Lassone** (oben §. 3039.) angef. Abhandl. Ebendesselben neue Versuche über die Wirkung der flüchtigen Laugensalze auf den Zink, aus den pariſ. *Mém.* vom J. 1775. S. 8., übers. in Crells chem. Journ. Th. V. S. 63.

§. 3312.

Mit dem **Salpeter** verpufft der Zink lebhaft, mit einer hellen weißen und röthlichen Flamme, und mit sehr vielem Funkensprühen. Wenn man Salpeter in hinreichender Menge angewendet hat, so läßt sich die Masse, bis auf einen gelblichen Rückstand, der von dem Eisengehalte herrührt, der gewöhnlich den Zink begleitet, im Wasser auflösen, und giebt nach dem Durchseihen den sogenannten liquor nitri fixi cum Zinco oder **Reſours Alkahest**, was eigentlich eine Solution des Zinkoxyds im ätzenden Kali des Salpeters ist, und sich wie die oben (§. 3310.) erwähnte gegen Säuren verhält.

§. 3313.

Aus dem **Salmiake** sondern sowohl der metallische Zink, als die Zinkblumen das Ammonium auf nassem und noch leichter auf trocknem Wege ab. Bey der Destillation mit dem erstern erhält man nach **Boucquet** ammonisches und entzündliches Gas. Der Rückstand ist salzsaurer Zink.

§. 3314.

Die Auflösung des **Alauns** mit Zinkfeile gekocht giebt Zinkvitriol, und der Alaun wird zerlegt.

§. 3315.

Wenn man nach **Fourcroy** **schwefelsaures Kali** mit Zinkfeile in einem bedeckten Tiegel glühet, so bildet sich Schwefelkali, das etwas Zinkoxyd aufgelöst enthält.

Fourcroy's oben (§. 3088.) angef. Abhandlung.

§. 3316.

Mit dem **Schwefel** läßt sich der metallische Zink nicht zusammenschmelzen, wenn man die Oxydation des Zinks in einem bedeckten Tiegel verhütet. Man kann solchergestalt den Zink durch den Schwefel von andern Metallen reinigen. Aus **Dehnens** und **Morveau's** Versuchen erhellet aber, daß oxydirter Zink mit dem Schwefel eine Vereinigung eingehe. Durch andere Metalle, wie durch Eisen und Kupfer, ist indessen auch vermittelst der Aneignung eine Vereinigung des metallischen Zinks und Schwefels möglich. — Von Schwefeldämpfen läuft der Zink nicht an.

Von der Auflösung des Zinks durch den Schwefel von **Dehne**, in Crells chem. Journ. Th. VI. S. 49. Ebenderselbe über die Vereinigung des Zinks mit Schwefel, in Crells chem. Annalen, J. 1787. B. I. S. 7. *Morveau* in *nouv. Mém. de l'ac. de Dijon, Prem. Sem.* J. 1783. S. 37.

§. 3317.

§. 3317.

Auch die **Schwefelalkalien** lösen nach **Malouins** Versuchen auf keine Weise, weder auf nassem, noch auf trocknem Wege, den metallischen Zink auf; den oxydirten nehmen sie aber in sich auf.

§. 3318.

Die Verbindung des **Phosphors** mit metallischem Zink hält wegen der leichten Oxydirbarkeit des letztern schwer. Destillirt man zwey Theile Zinkfeil mit einem Theile Phosphorus aus einer irdenen Retorte, so erhält man etwas Phosphor, es steigt Zink in metallischer Form auf, und zugleich ein nadelförmiger Sublimat, von einem bleyfarbenen, bunt angelaufenen, metallischen Ansehen, welcher eine Verbindung des Zinkoxyds mit Phosphor ist. In der Retorte bleibt eine schwärzliche schlackigte Materie. Jenes phosphorhaltige Zinkoxyd behält man auch im Rückstande, wenn man gleiche Theile verglaste Phosphorsäure und Zinkfeil aus einer Retorte im Glühefeuer destillirt. Es steigt hierbey etwas Zink auf. In der Retorte ist der schwarze schwammige und glänzende Rückstand mit einer weißen, nadelförmigen Masse bedeckt, die sich auf Kohlen entzündet, und vor dem Löthrohre eine Glaskugel zurückläßt. Die Verbindung des metallischen Zinks mit Phosphor, oder den **phosphorhaltigen Zink** (Zincum phosphoratum, *Phosphure de zinc*), erhält man nach **Pelletier** am besten, wenn man den Zink in einem Schmelztiegel erhitzt, und den Phosphor in kleinen Stücken darauf wirft, wobey der Zink leicht in Fluß kömmt, hierauf noch mehr Phosphor nachträgt, und alles mit etwas Harz bedeckt, um die Oxydation des Zinks zu verhüten. Der erhaltene phosphorhaltige Zink hat ein metallisches Ansehen, seine Farbe nähert sich mehr der des Bleyes; beym Feilen und Hämmern zeigt er Phosphorgeruch; er läßt sich etwas strecken;

er brennt in der Hitze, wie Zink, liefert dabey aber weniger Zinkblumen, und hinterläßt einen schwammigen Rückstand.

Pelletier a. a. O.

Zink und andere Metalle.

§. 3319.

Gold und Zink schmelzen leicht zusammen. Das erstere wird davon um desto spröder und leichter, je mehr Zink dabey ist. Gleiche Theile von beiden geben ein sehr hartes und sprödes, aber feinkörniges Gemisch, das eine vortreffliche Politur annimmt, und deswegen von **Hellot** auch zu Spiegelteleskopen vorgeschlagen worden ist, weil es dem Anlaufen nicht so unterworfen ist.

§. 3320.

Der Zink läßt sich vom Golde durchs Glühen wieder scheiden. Die dabey entstehenden Zinkblumen sind aber gelblich und etwas purpurfarben, weil sie etwas Gold wirklich mit fortreißen; und wenig Gold läßt sich nach **Wallerius** durch den Zink beym Abbrennen gänzlich mit als Blumen verflüchtigen. Sonst kann man auch durch Salpetersäure den Zink aus dem Golde ausziehen, wenn das Gold genugsam zerstückt ist. Aus dem Königswasser schlägt der Zink das Gold zwar nieder, aber doch mehr in oxydulirter Gestalt und purpurfarben.

§. 3321.

Mit dem **Platin** vereiniget sich der Zink sehr leicht und wohl zu einem spröden und harten Gemisch, welches eine bläuliche Farbe hat. Im Feuer verbrennt zwar der Zink davon, doch nicht gänzlich, weil das Gemisch immer um desto unschmelzbarer wird, je mehr sich die Menge

des

des Zinks vermindert, und dieser also zuletzt durch das Platin gedeckt wird. Der Zink schlägt das Platin aus dem Königswasser schwärzlich nieder. 416 Theile Zink fällen nach **Bergman** nur 77 Theile Platin, das doch noch etwas Zink enthält. Zink in Salpetersäure aufgelöst, und zur Platinauflösung gesetzt, giebt einen ziegelrothen Niederschlag.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 146.

§. 3322.

Mit dem **Silber** giebt der Zink ein sprödes Gemisch. Durch das Rösten läßt sich der Zink zwar davon trennen, er verflüchtigt beym Abbrennen aber ebenfalls, wie beym Golde, etwas Silber.

§. 3323.

Der Zink schlägt das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure nieder. Der Niederschlag ist anfangs schwärzlich, erlangt aber nachher den Silberglanz; doch wird dabey ein Theil des Zinks oxydirt, der das Silber verunreiniget.

Bergman a. a. O. S. 145.

§. 3324.

Mit dem **Queckſilber** läßt sich der Zink im Schmelzen gar leicht amalgamiren. Man läßt den Zink im Tiegel schmelzen, nimmt ihn aus dem Feuer, und nachdem er so weit abgekühlt ist, daß ein darauf gehaltenes Papier sich nicht mehr entzündet, sondern nur braun gesengt wird, gießt man das Queckſilber angewärmt hinzu, mischt es wohl, und wäscht das Amalgama mit Wasser rein. Ein Theil Zink giebt mit 4 bis 5 Theilen Queckſilber, ein Amalgama, das mit Fett vermengt zum Bestreichen der elektrischen Reibzeuge dient.

§. 3325.

§. 3325.

Der Zink schlägt das Queckſilber metalliſch aus den Säuren nieder; nur amalgamirt ſich das gefällte Queckſilber gar leicht mit dem übrigen Zinke. Auf trocknem Wege wird der Queckſilberſublimat ebenfalls durch den Zink zerlegt. Wenn man nemlich nach **Pott** zwey Theile des erſtern mit einem Theile Zinkfeil vermengt und aus einer Retorte im Sandbade deſtillirt, ſo ſteigt eine weiße und ſehr conſiſtente Zinkbutter (§. 3290.) auf, die ſich nadelförmig cryſtalliſirt, in gelinder Wärme ſchmelzt, durch entzündliche Dämpfe gefärbt, und durch Waſſer zum Theil zerſetzt wird. Der Rückſtand der Deſtillation iſt laufendes Queckſilber, das bey ſtärkerer Hitze überſteigt.

§. 3326.

Dieſe Zinkbutter läßt ſich, außer der oben angeführten Weiſe, wohlfeiler erhalten, wenn man gleiche Theile Zinkvitriol und Küchenſalz mit einander zuſammengerieben, aus einer Retorte im Reverberirfeuer deſtillirt; zuerſt geht eine dünnere Feuchtigkeit über, und nachher folgt bey ſtufenweiſe verſtärktem Feuer die dickere Zinkbutter. Der Rückſtand enthält ſchwefelſaures Natrum. Die Zerlegung geſchieht hier durch doppelte Wahlverwandtſchaft, indem ſich die Schwefelſäure mit dem Natrum, und die entbundene Salzſäure mit dem Zinkoxyde vereiniget. — Auf eine ähnliche Art erhält man ſie auch aus dem Zinkvitriole durch gleiche Theile der im Waſſer aufgelöſten ſalzſauren Kalkerde. Es ſchlägt ſich bey der Vermiſchung Gyps nieder, und die übrige Flüſſigkeit enthält den ſalzſauren Zink, aus welchem beym Abdunſten des Wäſſerigten durch Deſtillation die Zinkbutter erhalten werden kann.

Bemerkungen über die Zinkbutter von L**, in Crells chem. Journ. Th. I. S. 116.

§. 3327.

§. 3327.

Wird **Blev** mit Zink zusammengeschmolzen, so nimmt letzteres vom erstern nur ein geringes Verhältniß in sich auf. Auch pflegt ein jeder im Handel vorkommende Zink, vornehmlich der Goslarsche, etwas Bley zu enthalten. Eben so verbindet sich auch nur ein geringer Theil des Zinks mit dem Bley, welches davon, nach **Gmelin**, mehrere Härte und mehrern Glanz und Klang erhält.

Von der Verbindung des Bleys mit Zink, von **Gmelin**, in Crells chem. Annalen, 1790. B. I. S. 101 ff.

§. 3328.

Der Zink ist den Säuren näher verwandt, als das Bley, und schlägt dies aus den Auflösungen in denselben nieder. Mit dem essigsauren Bley läßt sich eine sehr schöne Vegetation des Bleyes oder ein **Bleybaum** hervorbringen. Man löst zwey Qu. Bleyzucker in 6 Unzen destillirtem Wasser auf, seihet die Auflösung klar durch, schüttet sie in ein cylindrisches Glas, hängt eine Stange Zink hinein und läßt alles ruhig stehen. Das Bley schlägt sich sogleich, erst als eine lockere, schwammartige, dunkelgraue Substanz nieder, dann aber in glänzenden, metallischen Blättchen, und hängt sich um den Zink herum baumförmig an.

Ilsemann in Crells neuest. Entd. Th. V. S. 91.

§. 3329.

Mit dem **Wismuthe** läßt sich der Zink nicht zusammenschmelzen; doch soll es nach **Wallerius** angehen, wenn man beide Metalle im Flusse mit schwarzem Flusse bedeckt. — Sonst wird der Wismuth durch den Zink aus den Säuren metallisch niedergeschlagen.

§. 3330.

§. 3330.

Mit dem **Nickel** verbindet ſich der Zink nach **Bergman**, wenn jener von Eiſen und Arſenik frey iſt. Das Gemiſch iſt ſpröde. — Sonſt wird der Nickel durch den Zink aus den Säuren nicht oder nicht merklich niedergeſchlagen. Aus der Auflöſung des unreinen Nickels fället letzterer den Arſenik in metalliſcher Geſtalt. Bey fortgeſetztem Digeriren fällt aus der ſalpeterſauren Solution des Nickels mit Zink ein blaßgrüner Niederſchlag, der aus Nickel- und Zinkoxyde beſteht. Die Auflöſung verliert aber ihre hellgrüne Farbe nicht.

Bergman opuſc. phyſ. chem. Vol. III. S. 149.

§. 3331.

Die gebräuchlichſte und nützlichſte Verſetzung des Zinks iſt die mit **Kupfer**, mit dem er ſich im Fluſſe ſehr wohl vereinigt, wenn man dabey nur das Abbrennen des Zinks verhütet. Das Kupfer wird vom Zinke gelb gefärbt, ohne von ſeiner Geſchmeidigkeit viel zu verlieren. Dagegen wird es durch den Zink gegen den Roſt geſichert und leichtflüſſiger.

§. 3332.

Dergleichen **gelbes Kupfer** bekömmt unterſchiedene Namen, nach der Menge des Zinkes, die damit verbunden iſt, und nach der davon abhängenden unterſchiedenen Farbe. Dahin gehören **Meſſing** (Orichalcum, Aurichalcum), **Tomback**, **Prinzmetall** (Metallum principis Roberti), **Pinſchbeck** und **Similor**; und von der Geſchmeidigkeit dieſes gelben Kupfers zeugen das **Knitter-** oder **Rauſchgold**, das **unächte Blattgold** oder der **Goldſchaum**, das **Meſſingdraht** und die **leoniſchen Treſſen**.

§. 3333.

§. 3333.

Das Messing, das schon den Alten bekannt war, ob sie gleich den Zink, als ein eignes Metall, nicht kannten, wird aus dem **Galmey** (Cadmia, Lapis calaminaris), einem natürlichen Zinkoxyde (§. 3273. Anm.), oder auch eben so gut aus zinkischem Ofenbruch (§. 3278.), oder jedem andern Zinkoxyde mit Kupfer und Kohlenstaube durch Cementation und Schmelzen erhalten. Der Galmey wird dazu von den ihm anhängenden Erden und Steinen gereiniget, und vornehmlich vom Bleyglanze durch Auslesen geschieden, auf Röstthaufen oder im Reverberirfeuer geröstet, theils um den Schwefel und Arsenik (wenn er überhaupt dergleichen enthalten möchte) zu scheiden, theils um ihn mürber zu machen; dann klein gepocht oder klein gemahlen, gesiebt, auch wohl geschlämmt. Das in ihm befindliche Bley würde dem daraus zu verfertigenden Messing schaden, und solches nicht nur blaß und spröde machen, sondern auch dem Schwarzanlaufen unterwerfen. Gemeiniglich enthält der Galmey Eisenocher, der sich durch die angeführte Behandlung freylich nicht scheiden läßt, aber auch, wenn er in das Messing übergeht, dasselbe magnetisch und spröder macht. Das Kupfer, welches man zum Messingmachen braucht, muß insbesondere von Bleytheilen frey seyn. Die Kohlen werden von hartem Holze gewählt, gewaschen, gepocht und fein gesiebt. Die Verhältnisse, in welchen man dem Galmey Kohlenstaub und Kupfer zusetzt, sind nach seiner Güte verschieden; auch wendet man wol noch altes Messing mit dazu an. Nach **Swedenborg** nimmt man in Goslar 30 Theile Kupfer, 40 bis 45 Theile Galmey, und doppelt soviel Kohlengestiebe; in Frankreich nach **Gallon** 35 Theile Kupfer, 35 Theile altes Messing, 40 Theile Galmey, und 20 bis 25 Theile Kohlenstaub; in Schweden 30 Theile Kupfer, 20 bis 30 Theile Messing und 46 Theile Galmey, oder auch 40 Theile

Kupfer,

Kupfer, 30 Theile alt Messing und 60 Theile Galmey; in England nach **Keir** 40 Theile Kupfer und 60 Theile Galmey; zu Cassel 50 Theile Kupfer, 34 Theile alt Messing, und 60 Theile Galmey.

§. 3334.

Die abgewogene Menge des gesiebten Galmeys wird mit der ebenfalls abgewogenen Quantität Kohlen und etwas Wasser in einem Fasse gleichförmig gemengt, und hierauf mit den zerbrochenen Gahrkupferblechen und den Messingblechen, noch besser aber, wie in England, mit dem gekörnten Kupfer, in cylindrischen, aus feuerfestem Thone bereiteten, Tiegeln oder Krügen stratificirt und mit Kohlenstaub bedeckt; die Tiegel selbst aber werden noch mit Deckeln verschlossen, die eine Oeffnung haben. Das **Messingbrennen** geschieht in eignen Oefen, welche gewöhnlich in der Erde angelegt sind, die Gestalt eines abgestumpften hohlen Kegels haben, und mit ihrer Mündung etwa dem Boden gleich stehen. Die Krüge werden auf dem Roste des Ofens im Kreise um einen leeren, der in der Mitte steht, gesetzt. Die Kohlen werden von oben eingetragen, und zwischen die Tiegel, so wie zwischen diese und die Wand des Ofens, geschüttet. Der obere Theil oder die Mündung des Ofens selbst wird mit einem thönernen Deckel, der von eisernen Reifen zusammengehalten wird, und in der Mitte eine Oeffnung (Jauken) hat, geschlossen und verengt, wenn man die Hitze mäßigen will. Bey der Glühehitze reducirt sich nun das Zinkoxyd durch den Kohlenstaub, schmelzt, und der Theil, welcher nicht verbrennt, verbindet sich mit dem Kupfer und verwandelt es in Messing. Die Cementation dauert 10 bis 12 Stunden, oder auch länger, nach Beschaffenheit der Umstände. Man vermehrt gegen das Ende der Arbeit die Hitze in etwas, damit sich das Metall desto leichter zu Boden begebe, und gießt dann das

ge-

geschmolzene Gut in den leeren glühenden Tiegel, den man in eine vor dem Ofen befindliche erwärmte Grube (Monthal) gestellt hat, aus, rührt alles mit dem Rührеisen (Kaliol) um, nimmt das oben ab, was nicht Metall ist, oder **mundirt** es, und gießt es zwischen zwey erwärmten Gießsteinen zu Tafeln. An einigen Orten wird das durch Cementation erhaltene und noch nicht genugsam geschmeidige und feine Messing in eine dazu eingerichtete Grube gegossen, und dann **Arco** oder unreines Messing, Stückmessing, Mengepresse, genannt, welches nachher wieder zerstücket, und von neuem mit Kohlenstaub und Galmey cementirt, auch wol noch mit einem Zusatze von altem Messinge versehen wird. Die gegossenen Messingtafeln werden zerschnitten, auf den Latunhütten zu **Latun** geschlagen, und mit Theergalle, oder mit schwach schwefelgesäuertem Wasser, gebeitzt und gescheuert, und so weiter verarbeitet, auch wohl nach wiederholtem Glühen zu dünnen Blättchen geschlagen oder zu Drath gezogen.

L'art de convertir le cuivre rouge en laiton, par M. M. *Galon* et *du Hamel*, à Paris 1764. fol. Die Kunst, Messing zu machen; im V. B. des Schauplatzes der Künste und Handwerker S. 1. Beckmanns Technol. S. 410. Keir in Macquers chym. Wörterb. Th III. S. 490. Ferber Versuch einer Oryktographie von Derbyshire in Engl. S. 83.

§. 3335.

Das erhaltene Messing fällt gewöhnlich über den dritten Theil schwerer aus, als das dazu angewandte Kupfer. Auf dem Messingswerke bey Neustadt Eberswalde geben 110 Theile Kupfer, mit anderthalbmal so viel Galmey, 150 bis 154 Theile Messing; so daß in diesem der Zink $\frac{2}{7}$ gegen das Kupfer beträgt. Ein geschmeidigeres und dehnbareres Messing erhält man, wenn man das Kupfer unmittelbar mit dem Zink in schicklichen Verhält-

nissen versetzt und zusammenschmelzt; wobey das Abbrennen des Zinks durch Kohlenstaub zu verhüten ist. Bey dem gewöhnlichen Messingmachen geht nicht aller reducirte Zink in das Kupfer ein; sondern ein Theil verdampft, wie die blaue Flamme, welche um die Schmelztiegel und um die obere Mündung des Ofens spielt, so wie der graue Rauch und die aufsteigenden Zinkblumen beweisen.

§. 3336.

Die andern gelben Kupferarten (§. 3332.) enthalten weniger Zink, als das Messing, und haben daher eine dunklere Farbe. Sie werden durchs unmittelbare Zusammenschmelzen des Zinks mit Kupfer erhalten. **Tomback** und **Pinchbeck** haben ihre Namen von englischen Künstlern erhalten, und das **Prinzmetall** ist nach dem pfälzischen Prinz **Rupert** von den Engländern so genannt. Das Verhältniß des Zinks und Kupfers gegen einander zu Bereitung dieser und ähnlicher Metalle ist wegen der leichten Verbrennlichkeit des Zinks in der dazu erforderlichen Hitze ziemlich ungewiß und unbeständig, und die Vorschriften zur Bereitung dieser Mischung sind vielfach und abweichend. Als Beyspiele mögen folgende dienen: zu **Tomback** 7 Theile Kupfer, 5 Theile Messing und $\frac{1}{8}$ Theil englisch Zinn; oder 1 Theil Messing und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Theile Kupfer; zu **Pinchbeck** nach **Lewis** 10 Theile Kupfer, 8 Theile Zink und 1 Theil Eisen; zum **Prinzmetall** 2 Theile Kupfer und 1 Theil Zink, oder 4 bis 6 Theile Kupfer und 1 Theil Zink. — Um Zink und Kupfer zu vereinigen, ist am rathsamsten, den erstern dann einzutragen, wenn das Kupfer schon schmelzt, und um dies geschwinder in Fluß zu bringen, auch das Abbrennen des Zinks zu verhüten, ein Gemenge aus Borax und schwarzem Flusse, oder aus gestoßenem Glase, Pottasche und Kohlenstaub darauf zu wer-

werfen, und nach dem gehörigen Flusse schnell auszugießen.

Observations sur un Metal, qui resulte de l'alliage du cuivre et du zinc, par Mr. *Geoffroy*, in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* J. 1725. S. 57. übers. in Crells n. chem. Archiv, B. II. S. 190. Einige Versuche, so im engl. Tomback unternommen; im hamb. Mag. B. XV. S. 34. Von Verfertigung des Tombacks, in Justi's chym. Schr. B. I. S. 137. H. Th. Scheffers Untersuchung vom Metalle des Pinschbecks und desselben Zubereitung, in den schwed. Abh. vom J. 1760. B. XXXII. S. 886. Wallerius phys. Chemie, Th. II. Abschn. 4. S. 368. Baumés erl. Experimentalchem. Th. II. S. 730.

§. 3337.

Eine feinere Gattung des gelben Kupfers ist der **Similor** (oder das **Manheimer Gold**), der aus 5 Theilen Kupfer und 2 Theilen des reinsten Zinks, oder nach andern aus 16 Theilen Kupfer und 7 Theilen Zink entstehen soll; und nach der Verarbeitung noch vergoldet wird. Zu den **leoner Tressen** wird dem Kupfer durch Zink bloß auf der Oberfläche eine goldgelbe Farbe gegeben; dadurch, daß man blanke Kupferstangen im Verschlossenen eine Zeitlang den Dämpfen des verbrennenden Zinks bloßstellt.

§. 3338.

Aus den verschiedenen gelben Kupferarten läßt sich der Zink durchs Abbrennen absondern, und sonst auch durch starke Hitze zum Theil verflüchtigen. Indessen ist diese Untersuchung zur Bestimmung des Zinkgehalts trügerisch, wegen des dabey unvermeidlichen Verbrennens des Kupfers oder des zurückgebliebenen Zinks. Am besten ist die Scheidung auf nassem Wege, dadurch, daß man das gelbe Kupfer in Schwefelsäure auflöst, und der Auflösung metallisches Eisen zusetzt, wodurch das Kupfer, aber nicht der Zink, gefällt wird.

§. 3339.

Der Zink hat mit den Säuren mehr Verwandtschaft, als das Kupfer, und schlägt dies aus denselben metallisch nieder. Am besten erfolgt diese Fällung aus schwefelsauren und salzsauren Kupferauflösungen. Bey Fällung aus salpetersauren Auflösungen wird das niederfallende Kupfer leicht mit Zink- und Kupferoxyd verunreiniget, wie **Bergmans** Erfahrungen lehren.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 147 f.

§. 3340.

Uebrigens läßt sich das Kupfer auch auf der Oberfläche mit Zink überziehen oder **verzinken**. Dergleichen Ueberzug hat **Malouin** statt der Verzinnung zum Gebrauch der Küchengeschirre vorgeschlagen. Man hätte dabey freylich nicht, wie bey dem Zinne, eine Bleyverfälschung zu befürchten, und der Ueberzug würde wegen der größern Schwerflüssigkeit des Zinks dauerhafter und dichter seyn, als die gewöhnliche Verzinnung; — aber auf der andern Seite ist der Zink weit auflöslicher, als Zinn, selbst in schwachen Pflanzensäuren, und erregt alsdann Ueblichkeiten.

Experiences, qui decouvrent l'analogie entre l'etain et le zinc, par Mr. *Malouin*, in den *Mém. de l'acad. des scienc. de Paris* J. 1742. S. 76. Sur le zinc, second Mémoire, par Mr. *Malouin*, ebendas. 1743. S. 70.

§. 3341.

Das **Arsenikmetall** verbindet sich in verschlossenen Gefäßen mit dem Zinke sehr schwer; dieser kann nur ohngefähr $\frac{1}{7}$ vom erstern in sich aufnehmen. Das Gemisch ist grau und spröde. Wenn man weißen Arsenik und Zink zusammenschmelzt, so verfliegt ein Theil des Arseniks; ein anderer Theil aber bleibt mit dem Zinke zu einem

nem schwärzlichen, mehr glasigten, als metallischen Gemisch verbunden zurück. Ueberhaupt oxydirt der weiße Arsenik den Zink, und entweicht alsdann gar leicht. — Vier Theile ganz dünnes Messingblech, mit 2 Theilen Arsenik und eben so viel Salmiak unter einander gemengt, nachdem die Bleche benetzt worden sind, sechs Stunden mit einander cementirt, und dann mit $\frac{1}{4}$ am Gewichte Zink geschmolzen, soll ein schönes weißes Kupfer geben.

§. 3342.

Auf nassem Wege löst der **weiße Arsenik** den metallischen Zink ebenfalls auf, wenn er damit digerirt wird. Diese Auflösung wird weder durchs Kalkwasser, noch durch Alkalien gefällt, und giebt durchs Abdampfen ein Salz (Zincum arsenicosum), dessen Anschüsse der würfligten Gestalt nahe kommen, und welches auf glühenden Kohlen den Arsenik verfliegen läßt.

Morveau, Maret, Durande, Th. II. S. 242.

§. 3343.

Der metallische Zink fället den Arsenik aus der Auflösung in Säuren theils in metallischer Gestalt, theils als weißliches Pulver.

§. 3344.

Henkel sagt zwar, daß **Eisen** und Zink ein silbergleiches, aber hartes, Metall gebe, und **Cramer** behauptet auch, daß die Verbindung thunlich sey, wenn man das Eisen vorher bis zum Schmelzgrade in einem Tiegel glühe, und dann den Zink zusetze; aber auch schon **Brandt** äußert dagegen, daß der Zink bey der Hitze, in welcher das Eisen schmelzt, verbrenne und verflüchtigt werde; und in der That gelang es auch weder **Rinmann**, noch **Gmelin**, bey vielen und abgeänderten Versuchen durch Zusammenschmelzen oder Cementiren den Zink mit

dem Eisen gehörig zu verbinden. Hieran möchte aber freylich nicht sowohl Mangel der Verwandtschaft, als vielmehr die Flüchtigkeit und leichte Zerstörlichkeit des Zinks, schuld seyn; denn wirklich findet auch eine Verbindung des Zinkes in geringer Menge mit Eisen Statt.

Henkels Pyritologie, Leipzig 1725. 8. S. 472. und 628. Rinmann Geschichte des Eisens, §. 174. J. F. Gmelin von der Vereinigung des Zinkes mit Eisen; in Crells chem. Annalen, J. 1785. B. I. S. 195. Fortgesetzte Versuche über die Verbindung des Zinkes mit Eisen, von Ebendemselben; ebendaselbst, J. 1788. B. I. S. 485.

§. 3345.

Der Zink ist den Säuren näher verwandt, als das Eisen, und schlägt dasselbe daraus nieder. Doch geschiehet die Absonderung des letztern durch den Zink nicht immer vollkommen, und nicht immer in metallischer Gestalt. Der Grund liegt, wie in mehrern ähnlichen Fällen, in der mehr oder minder vollkommenen Oxydirung des aufgelösten oder des niederschlagenden Metalles in der Säure.

§. 3346.

Mit dem **Kobalt** läßt sich der Zink schwer zusammenschmelzen. Er schlägt den erstern aus den Säuren nicht nieder, und verändert die rothe Farbe der Kobaltsolution nicht. Er dient vielmehr zur Reinigung derselben von Eisen. — Aus den Kalken beider Metalle läßt sich nach **Rinmann** eine schöne **grüne Mahlerfarbe** erhalten, wenn oxydirtes und in Königswasser aufgelöstes Kobalterz ohngefähr mit $1\frac{1}{2}$ mal so viel salpetersaurer Zinkauflösung versetzt, mit Pottaschenlauge gefället, und der Niederschlag weißgeglühet wird. Nach **Tychsens** Beobachtung vermindert ein Eisengehalt die Schönheit der Farbe.

Sw.

Sw. Rinmann von einer grünen Mahlerfarbe aus dem Kobolde; aus den neuen schwed. Abhandl. J. 1780. T. I. S. 163. übers. in Crells neuesten Entdeck. Th. VIII. S. 169 ff. Versuche mit norwegischem Kobald, um daraus die Rinmannsche grüne Mahlerfarbe zu bereiten; in Crells chem. Annalen, 1794. B. II. S. 106 ff.

§. 3347.

Zinn und Zink vereinigen sich im Flusse sehr wohl, und das Zinn wird vom Zusatze des Zinkes härter und spröder. — Aus der Auflösung des Zinnes in Säuren schlägt der metallische Zink das erstere nieder; aus der Salzsäure und Essigsäure schön metallisch und in Vegetationen; aus dem Königswasser und der Zinnbutter aber als Oxyd. Wenn man Zinkblumen zur gemeinen salzsauren Zinnauflösung setzt, so entsteht Erwärmung, und das oxydirte Zink verwandelt sich in oxydulirten, das oxydulirte Zinn hingegen in oxydirtes.

* * *

Jo. Henr. Pott de Zinco; in seinen *observat. chym. collect. II.* S. 1. Traité chimique du Zinc, par Mr. *Hellot*; in den *Mém. de l'a. ad. roy. des sc.* 1735. S. 12. 221. Malouin's oben (§. 3340.) angeführte Abhandl.; imgl. de Lassone's (§§. 3280. 3247.) erwähnte Schriften.

Spiesglanz.

§. 3348.

Das Spiesglanz (Stibium, Antimonium) ist von einer zinnweißen Farbe, mäßig hart, und so spröde, daß es sich leicht pulvern läßt. Sein eigenthümliches Gewicht gegen das Wasser ist 6,700. Es besteht aus Blättern, die sich nach allen Richtungen durchschneiden. Diese blätterige Fügung ist auch äußerlich an ihm wahrzunehmen, wenn man es nach dem völligen Schmelzen lang-

sam hat erkalten lassen; und bildet auf der Oberfläche eine Art von Stern, aus welchem die Alchemisten sonst viel Aufhebens machten. An der Luft verliert es nur wenig von seinem Glanze und rostet nicht eigentlich. Das Wasser hat keine Wirkung darauf. Es besitzt weder Geruch, noch Geschmack.

Man findet das Spiesglanz natürlich:

I. Gediegen,
  1) gediegen Spiesglanz.

II. Oxydirt,
  1) erdig. Gelber Spiesglanzocher.
  2) crystallisirt. Weiß-Spiesglanzerz.

III. Geschwefelt,
  1) mit Metallglanz. Grau-Spiesglanzerz.
  2) ohne Metallglanz. Roth-Spiesglanzerz.

Es ist zu erinnern, daß hier unter Spiesglanz (Stibium) nicht das schwefelhaltige, oder sogenannte rohe Spiesglanz (Antimonium crudum), sondern das reine Spiesglanzmetall (Stibium purum), verstanden wird.

§. 3349.

Das Spiesglanz schmelzt bey dem Glühen in einer Hitze, die man auf 810° Fahrenh. schätzt. In verschlossenen Gefäßen bleibt es unverändert; beym Zutritt der Luft hingegen erhitzt, verwandelt es sich in einen weißen Rauch, der sich in Gestalt schön weißer und glänzender Nadeln anlegt, die man **silberfarbene Blumen des Spiesglanzes** (Flores antimonii argentini) zu nennen pflegt.

§. 3350.

Um diese Blumen zu bereiten, legt man einen langen walzenförmigen Schmelztiegel schief ins Feuer, macht bloß seinen Boden glühend, setzt einen Deckel vor seine Oeffnung, der diese nicht ganz genau verschließt, schmelzt ein Stück Spiesglanz in dem Tiegel, den man im untern

Theile

Theile stark genug glühend macht, und unterhält das Feuer so lange, bis sich Blumen genug angelegt haben, die man nach dem Erkalten des Tiegels sammlet.

Baumés erl. Experimentalchem. Th. II. S. 342.

§. 3351.

Die Spiesglanzblumen betragen gegen ein Fünftheil mehr am Gewichte, als das Spiesglanz, woraus sie erhalten sind, indessen läßt sich ihre Gewichtszunahme schwerlich genau bestimmen, weil ein Theil derselben unvermeidlich als Rauch zerstreuet wird. Sie selbst sind flüchtig, und lassen sich von neuem in verschlossenen Gefäßen sublimiren. Sie scheinen eine salzartige Natur zu besitzen, und lösen sich in geringer Menge im Wasser auf, das davon $\frac{1}{92\,16}$ in sich nimmt. Sie sind ein **unvollkommenes Oxyd** des Spiesglanzes, wie das Salpetergas beweist, das sie mit Salpetersäure geben. Die Wiederherstellung der Blumen mit brennbaren Dingen hält wegen ihrer Flüchtigkeit schwer, und erfordert durchaus genau verschlossene Gefäße.

§. 3352.

In einer geringern Hitze oxydirt sich das Spiesglanz beym Zutritte der Luft zu einem weißgrauen Pulver, welches sich leichter in die silberfarbenen Blumen verwandeln läßt, und, wie diese, kein vollkommenes Oxyd ist, sondern sich ebenfalls noch im oxydulirten Zustande befindet. Auch läßt es sich wegen seiner Flüchtigkeit schwer herstellen.

§. 3353.

Wegen dieser Flüchtigkeit des unvollkommenen Oxyds des Spiesglanzes läßt sich dasselbe durchs bloße Feuer und Luft nicht in ein vollkommenes Oxyd verwandeln. Dies geht am besten durchs Verpuffen mit Sal-

peter an. Wenn man nemlich einen Theil Spiesglanzmetall mit 2 Theilen trocknem Salpeter fein gepulvert vermengt, und in einen glühenden Schmelztiegel löffelweise einträgt, so entsteht eine sehr lebhafte Verpuffung, und es bleibt ein **vollkommenes Oxyd des Spiesglanzes** übrig, das man durchs Auslaugen mit Wasser von dem dabey befindlichen ätzenden Kali des Salpeters befreyen kann. Ein kleiner Theil Kali bleibt jedoch chemisch damit verbunden, welcher ihm nur durch Digestion mit Säuren entzogen werden kann. Dieses Oxyd hat mancherley Namen erhalten, als: **schweißtreibendes Spiesglanz** (Antimonium diaphoreticum), **weißer Spiesglanzkalk** (Cerussa antimonii, Calx ant. alba), **mineralischer Bezoar** (Bezoardicum minerale), ꝛc.

§. 3354.

Das vollkommene Oxyd des Spiesglanzes ist weiß, unschmackhaft, im Feuer höchst fix, und nur im stärksten Feuer schmelzbar, wobey es endlich zu einem gelben, opaken Glase fließt. Es hat eine ansehnliche Gewichtszunahme, die bis auf 21 Procent gehen kann; wozu der damit in Verbindung verbliebene Antheil des Kali ein Großes beyträgt. Es ist im Wasser etwas auflösbar, welche Auflösung durch Hülfe des noch anhängenden Kali's befördert wird. Denn das zum Abwaschen desselben bey seiner Zubereitung gebrauchte Wasser läßt durch den Zusatz einer Säure noch ein sehr feines, weißes Oxyd fallen, das unnöthiger Weise durch den Namen **Perlmaterie** (Materia perlata), oder Magisterium antimonii diaphoreticum unterschieden wird. Wird das wohl ausgesüßte Oxyd des Spiesglanzes im verschlossenen Gefäße, bey anhaltendem Feuer erhitzt, so gehet die weiße Farbe desselben nach den Graden der Erhitzung in schwefelgelb, röthlichgelb und hellbraun über. Die Wiederherstellung der vollkommenen Spiesglanzoxyde hält zwar schwer,

schwer, geht aber doch an, wenn man sie mit Kohlenstaub vermengt und mit etwas Talg in einem genau verschlossenen Tiegel schmelzt. Man kann auch etwas schwarzen Fluß zusetzen.

Joh. Dietr. Pezold diss. de reductione antimonii. Goett. 1780. 4.

§. 3355.

Der verpuffte Rückstand des Spiesglanzes und Salpeters giebt mit Alkohol ausgezogen die sogenannte scharfe **Spiesglanztinctur** (Tinctura antimonii acris), die aber nichts anders, als eine Auflösung des ätzenden Kali's in Alkohol ist. Man verfertigt sie am concentrirtesten, wenn man zu 2 Theilen in einem Tiegel geschmolzenen Salpeter im glühenden Flusse einen Theil gepulvertes Spiesglanz, nach Verlauf einer Stunde wieder einen Theil und so fort trägt, so daß innerhalb vier Stunden fünf Theile davon angewendet werden; man gießt das Gemisch aus, wenn es eine Zeitlang recht gut geflossen ist, zerstößt es so heiß als möglich, und schüttet es noch heiß zu dem schon erwähnten Alkohol, mit dem man es im Sandbade digerirt. Man seihet die dunkel gefärbte Tinctur durch, gießt auf den Rückstand nochmals Alkohol, zieht ihn abermals aus, und vermischt die Tincturen nach Belieben, und nach Verhältniß der Stärke, in welcher man sie haben will. Durch Abziehen des Weingeistes davon kann man sie stärker erhalten. — Allein, wie gesagt, es bedarf dieser kostbaren Bereitung nicht, um diese Auflösung des ätzenden Kali's in Alkohol zu erhalten, und die oben (§. 1876.) angeführte Bereitungsart giebt eine so starke Tinctur, als man in der Arzneykunst irgend bedarf.

J. Chr. Conr. Dehne diss. de praeparatione tincturae antimonii acris concentratae, Helmst. 1776. 4. J. Chr. Conr. Dehne Versuch über die scharfe Tinctur des Spiesglasköniges, Helmst. 1779. 8. 1789. 8.

Spies-

Spiesglanz und Säuren.

§. 3356.

Verdünnte **Schwefelsäure** greift das Spiesglanz nicht an. Wenn man aber concentrirte Schwefelsäure mit dem gepulverten Metalle gelinde sieden läßt, so erzeugt sich sehr viel schwefligtsaures Gas, und zuletzt sublimirt sich etwas Schwefel. Die zurückbleibende weiße schwammigte Masse läßt beym Verdünnen den größten Theil des Oxyds als ein weißes Pulver zurück, und das Flüssige enthält etwas **schwefelsaures Spiesglanz** (Stibium sulphuricum, *Sulfate d'antimoine*), das sich aber nicht crystallisiren läßt, sondern beym Abrauchen eine sehr zerfließende, sauer und ätzend schmeckende Masse liefert, und durch die Hitze, so wie durch Alkalien und Erden, zersetzt wird.

§. 3357.

Die **Salpetersäure** wirkt, wenn sie concentrirt ist, mit Heftigkeit auf das Spiesglanz, so daß sie zum größten Theil, zugleich mit einem Theile Wasser, zersetzt wird, und als nitröses Gas entweicht; wobey das Metall als vollständiges weißes Oxyd zurückbleibt; im Aussüßwasser findet sich salpetersaures Ammonium. Wird aber das Spiesglanzmetall mit verdünnter Salpetersäure kalt übergossen, so wird das Metall, ohne bemerkbare Bewegung, nach und nach in ein zartes, weißes, glänzendes, crystallinisches Oxyd, welches **salpetersaures Spiesglanz** (Stibium nitricum, *Nitrate d'antimoine*) ist, verwandelt; worin der Metallgehalt dem oxydulirten Zustande sich nähert.

§. 3358.

Die **Salzsäure** wirkt in der Kälte auf das Spiesglanz nicht, und löst es bey fortgesetztem Digeriren nur schwach

schwach auf; besser löst sie die unvollkommenen Oxyde dieses Metalles, wie die Spiesglanzblumen, auch in der Kälte auf, und giebt damit nach **Monnet** beym Abrauchen ein salzsaures **Spiesglanz** (Stibium muriatieum, *Muriate d'antimoine*), das sich in glänzenden, dünnen Blättern crystallisirt. Das bloße Wasser fället daraus einen weißen Niederschlag, der in oxydulirtem Spiesglanze, noch mit etwas Salzsäure verbunden, bestehet. Durch Salpetersäure wird er, unter Entwicklung von Salpetergas, in vollständiges Oxyd verwandelt. Wird er aber durch Alkalien oder Erden gefällt, so bestehet er nach dem Aussüßen in reinem oxydulirten Spiesglanze. **Bergman** setzt die Salzsäure, aber nur muthmaßlich, in der Verwandtschaft des Spiesglanzoxyds vor die Schwefelsäure und Salpetersäure. — Wie man die Salzsäure sonst mit dem Spiesglanze gut verbinden könne, wird unten weitläuftiger gezeigt werden.

§. 3359.

Das vollständigste Auflösungsmittel für das Spiesglanz ist das **Königswasser**, das dazu am besten aus fünf Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure zusammengesetzt ist. Man bedient sich zu dieser Auflösung der Beyhülfe der Wärme, und trägt nur wenig vom Spiesglanze auf einmal hinein. Die Auflösung ist, wenn die Salzsäure frey von Eisen war, und wenn sonst keine salpetrigte Säure mehr darin enthalten ist, farbenlos. Sie giebt beym Abrauchen keine Crystalle, und enthält eigentlich ein salzsaures Spiesglanz, worin das Metall auch nur oxydulirt enthalten ist; denn durch frisch zugesetzte concentrirte Salpetersäure entwickelt sich noch Salpetergas; das Metall wird dadurch vollkommener oxydirt, und kann nun nicht mehr in der vorigen Menge in der Salzsäure aufgelöst bleiben, sondern fällt als ein weißes Oxyd nieder.

§. 3360.

§. 3360.

Die Alkalien fällen das Spiesglanzoxyd aus dem Königswasser weiß. Das mit ätzenden feuerbeständigen Alkalien erhaltene hat nach dem sorgfältigen Aussüßen und Trocknen 38 Procent Zunahme; das mit kohlensauren Alkalien bereitete nur 40 Procent. Diese Niederschläge sind noch nicht vollkommene Oxyde, und daher noch emetisch.

§. 3361.

Oxygenirte Salzsäure zerfrißt das Spiesglanz schnell zu einer dickflüssigen, sehr ätzenden Substanz, von der wir in der Folge unter dem Namen der **Spiesglasbutter** weiter handeln werden. Gepulvertes Spiesglanz, in erwärmte elastische oxygenirte Salzsäure getragen, entzündet sich darin.

§. 3362.

Die **Flußsäure** löst das Spiesglanz nicht auf; von dem unvollkommen oxydirten nimmt sie aber etwas in sich, und bildet ein **flußsaures Spiesglanz** (Stibium fluoricum, *Fluate d'antimoine*), das erst noch näher untersucht werden muß.

§. 3363.

Die **Borarsäure** löst auf nassem Wege nichts vom Spiesglanze auf; der Niederschlag, welcher aus der Auflösung desselben in Säuren durch Borax entsteht, ist doch mehr durch das Natrum des letztern bewirkt, ob er gleich etwas Borarsäure mit sich verbunden enthalten kann, die ihn leichter verglaslich macht. Das **borarsaure Spiesglanz** (Stibium boracicum, *Borate d'antimoine*) verdient also auch noch erst weitere Untersuchung.

§. 3364.

Die **Phosphorsäure** greift das Spiesglanz auf nassem Wege wenig oder gar nicht an; vom oxydulirten nimmt sie etwas mehr in sich, liefert aber damit keine Crystalle, sondern eine schmierige Salzmasse des **phosphorsauren Spiesglanzes** (Stibium phosphoricum, *Phosphate d'antimoine*), die im Feuer erst aufschäumt, und alsdann zu einem durchsichtigen Glase wird.

Morveau ꝛc. a. a. O. Th. III. S. 99. Wenzel a. a. O. S. 238.

§. 3365.

Die reine **Weinsteinsäure** löst das völlig metallische Spiesglanz nicht auf, selbst nicht beym Kochen und Digeriren. Vom vollkommnen Spiesglanzoxyde nimmt sie auch nur wenig in sich; vom oxydulirten Spiesglanze aber löst sie auf nassem Wege durch Digeriren und Kochen mehr auf, und liefert damit ein **weinsteinsaures Spiesglanz** (Stibium tartaricum, *Tartrite d'antimoine*), von welchem, so wie von der Verbindung des Weinsteins mit dem Spiesglanz, in der Folge beym **Brechweinstein** ein Mehreres.

§. 3366.

Das metallische Spiesglanz wird beym Digeriren mit **Sauerkleesäure** schwärzlich, aber nicht aufgelöst. Vom oxydirten Metalle nimmt sie nur wenig in sich auf, und giebt damit ein mit Säure übersetztes körniges, im Wasser schwerauflösliches, Salz, **sauerkleesaures Spiesglanz** (Stibium oxalicum, *Oxalate d'antimoine*). Sonst ist die Sauerkleesäure dem Spiesglanzmetalle näher verwandt, als die Schwefelsäure, Salpetersäure und Weinsteinsäure, aber nicht als die Salzsäure.

§. 3367.

§. 3367.

Die **Essigsäure** löst das metallische Spiesglanz nicht auf; am besten das oxydulirte, wie die Spiesglanzblumen; doch ist auch die gesättigte Verbindung noch mit Säure übersetzt, und liefert beym Abrauchen keine Crystalle eines **essigsauren Spiesglanzes** (Stibium aceticum, *Acetite d'antimoine*). Die vorher genannten Säuren zersetzen dies Salz, so wie die Alkalien, Erden, und das Feuer.

§. 3368.

Die **Bernsteinsäure** nimmt vom reinen Spiesglanze nichts in sich; vom oxydulirten Metalle löst sie aber etwas auf. Man kennt aber dies **bernsteinsaure Spiesglanz** (Stibium succinicum, *Succinate d'antimoine*), so wie die Stufenfolge der Säure in der Verwandtschaft des Spiesglanzes, nicht gehörig.

§. 3369.

Die **Arsenikſäure** greift auf nassem Wege das Spiesglanz in der Wärme an, und löst es, wiewohl schwer, auf. Die Auflösung wird durch bloßes Wasser zersetzt; der Niederschlag ist **arsenikhaltiges Spiesglanz** (Stibium arsenicosum), und nicht **arsenikſaures Spiesglanz** (Stibium arsenicicum), weil die Arsenikſäure sich durch das metallische und oxydulirte Spiesglanz in weißen Arsenik verwandelt. Aus der Auflösung des Spiesglanzes in mineralischen Säuren schlägt die Arsenikſäure nichts nieder; die arsenikſauren Neutralsalze thun es aber durch eine doppelte Wahlverwandtschaft aus allen Säuren, so daß der Niederschlag auch arsenikhaltiges Spiesglanz ist. Mit etwas Kohlenstaub erhält man aus dieser Verbindung in verschlossenen Gefäßen durchs Feuer Arsenikmetall. Auch auf trocknem Wege greift die Arsenikſäure das Spiesglanz an, und es sublimirt sich beym

Glühen

Glühen derselben zusammen metallischer Arsenik, indem die Arsenikſäure dem Spiesglanze Sauerstoff abtritt. Je nachdem man nun mehr oder weniger Arsenikſäure zugesetzt hat, desto mehr oder weniger ist auch das Spiesglanz oxydirt.

§. 3370.

Das **zitronensaure Spiesglanz** (Stibium citricum, *Citrate d'antimoine*), und das **äpfelsaure Spiesglanz** (Stibium malicum, *Malate d'antimoine*) gehören zur Zeit noch unter die unbekannten Metallsalze.

§. 3371.

Die **Benzoesäure** löst das metallische Spiesglanz nicht auf; sehr leicht aber das oxydulirte. Die Auflösung dieses **benzoesauren Spiesglanzes** (Stibium benzoicum, *Benzoate d'antimoine*) liefert eine blätterige weiße, im Wasser und Weingeist auflösbare, Masse, die an der Luft trocken bleibt, und woraus durch Salzsäure die Benzoesäure sogleich geschieden wird.

Trommsdorff a. a. O. S. 180.

§. 3372.

Die **blausauren Neutralsalze** schlagen das völlig reine Spiesglanz aus den Säuren nicht nieder.

§. 3373.

Der zusammenziehende Stoff der Galläpfeltinctur schlägt das Spiesglanz aus den Säuren graubläulich nieder. Der Niederschlag ist **gallussaures Spiesglanz** (Stibium gallaticum, *Gallate d'antimoine*).

§. 3374.

Die **Kohlensäure** hat auf das Spiesglanz keine Wirkung. Kohlensaures Wasser löst nichts davon auf.

Auch das vollkommene Spiesglanzoxyd nimmt nur wenig von der Kohlensäure an, und liefert auch keine Auflösung mit dem kohlensauren Wasser.

Spiesglanz und einige andere Körper.

§. 3375.

Die kohlensauren feuerbeständigen Alkalien greifen auf nassem Wege das Spiesglanz nicht an; die **ätzenden** hingegen lösen das Spiesglanzoxyd auf, wie auch die oben (§. 3354.) erwähnte Perlmaterie beweist. Auf trocknem Wege wirken die feuerbeständigen Alkalien auf das Spiesglanzoxyd sehr stark; das Spiesglanz aber wird durch wiederholtes Schmelzen mit Natrum nach **Marggraf** etwas weniger spröde.

Andr. Sigm. Marggraf von den Wirkungen des salis alcali salis communis auf den regulum antimonii; in seinen chym. Schr. B. I. S. 190.

§. 3376.

Ammonium löst auch das Spiesglanzoxyd auf; nach **Monnet** greift es aber auch beym Digeriren das metallische Spiesglanz an, oxydirt es zum Theil, und löst etwas davon auf, so daß die Salpetersäure aus der durchgeseiheten Auflösung einen weißen Niederschlag fället.

Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. Th. III. S. 191. Wenzel a. a. O. S. 421.

§. 3377.

Von der Wirkung des **Salpeters** auf das Spiesglanz im Feuer ist schon vorher (§. 3353.) gehandelt worden. **Schwefelsaures Kali** und **Natrum** geben nach **Monnet** beym Schmelzen mit der Hälfte Spiesglanz in bedeckten Gefäßen eine Art von spiesglanzhaltigem Schwe-

Schwefelkali oder Natrum, das gelb von Farbe, glasartig und sehr kaustisch ist, und beym Auflösen mit Wasser schwefelhaltiges Spiesglanz absetzt. Das **Kochsalz** soll zwar nach **Monnet** durch das Spiesglanz auf trocknem Wege zerlegt werden; allein es ist die Frage, ob er reines Kochsalz angewendet hat. Der **Salmiak** wird nach **Boucquet** durch das Spiesglanz auf trocknem Wege nicht zersetzt. Von der Wirkung des **weinsteinsauren Kali** und anderer **weinsteinhaltigen Salze** auf das Spiesglanz wird nachher mehr erwähnt werden.

Spiesglanz und Schwefel. Spiesglanzerz und Zubereitungen daraus.

§. 3378.

Mit dem **Schwefel** verbindet sich das Spiesglanz im Flusse sehr leicht, wenn man es damit in einem bedeckten Tiegel schmelzt. Es gesteht damit beym langsamen Erkalten zu einer strahligten Materie von einer Bleyfarbe und einem metallischen Glanze, die sich wie das sogenannte **rohe Spiesglanzerz** (Antimonium crudum) verhält, welches ebenfalls ein solches Gemisch aus 26 Theilen Schwefel und 74 Theilen Spiesglanze ist (§. 3348. Anm.), und welches besser **schwefelhaltiges Spiesglanz** (Stibium sulphuratum, *Sulfure d'antimoine*) genannt wird.

Torb. Bergman de antimonialibus sulphuratis; in seinen *opusc. phys.. chem.* Vol. III. S. 164. §. 2.

§. 3379.

Das rohe Spiesglanzerz, welches im Handel vorkömmt, wird auf eine sehr simple Weise aus seinen Erzen geschmolzen. Da es sehr leichtflüssig ist, und schon vor dem Glühen fließt, so bedient man sich dazu einer

Art Saigerung der Bergarten, worin es befindlich ist. Man füllet nemlich irdene gut gebrannte, oben eng zulaufende Töpfe mit dem grob zerstoßenen grauen Spiesglanzerze an, stopfet sie mit Moos zu, und stellt sie nun umgekehrt in andere Gefäße, die ohngefähr die Gestalt von runden Käseformen haben, verleimt die Fugen wohl, legt um die Gefäße herum Steine, stopft die leergebliebenen Zwischenräume mit Erde aus, so daß die obern Töpfe nur eine Handbreit hervorragen, umgiebt diese hervorragenden Theile mit Feuer, wobey das Spiesglanzerz schmelzt, und in die untern Gefäße durch das Moos hindurch tröpfelt, wo es gesteht und darin die runde Kuchenform erhält.

Gmelins Grundf. der Probier- und Schmelzk. §. 116.

§. 3380.

Im Spiesglanzerze ist das Spiesglanzmetall durch Schwefel vererzt, aber nicht oxydirt, sondern in metallischer Form vom Schwefel aufgelöst; wie es in den mehresten durch Schwefel vererzten Metallen der Fall ist.

§. 3381.

Die Wirksamkeit der aus dem Spiesglanze zu erhaltenden Arzneymittel in der Arzneykunst hat Anlaß gegeben, mit dem Spiesglanze mehrere Operationen vorzunehmen, und es auf mancherley Weise zu behandeln, und daher ist es gekommen, daß man von keinem Metalle mehrere Producte hat, als von diesem. — Ueberhaupt aber ist hier im Allgemeinen zu merken, daß das Spiesglanz nur dann emetisch ist, wenn es nicht vollkommen oxydirt, sondern nur oxydulirt ist; daß es aber im metallischen Zustande von den sauren und auflösenden Säften nur wenig, im oxydulirten Zustande aber am besten angegriffen und aufgelöst, folglich in diesem letztern Falle auch am wirksamsten ist; daß es hingegen nach der völ-

ligen

ligen Oxydirung gar keine brechenmachende Kraft mehr besitzt.

§. 3382.

Wenn man Spiesglanzerz vermittelst mehrerer über einander gesetzten Aludels, unter einigem Zugange der Luft, welche man durch eine oberwärts an dem untersten Topfe zur Seite angebrachte Oeffnung zuläßt, sublimirt; so erhält man zuerst graugelbe, dann rothgelbe, zuletzt hellgelbe **Spiesglanzblumen** (Flores antimonii), welche eigentlich aus Schwefel und oxydulirtem Spiesglanze bestehen; und daher sehr brechenmachend sind. Was zurückbleibt, ist ein graues, noch unvollkommenes **Spiesglanzoxyd** (Stibium oxydulatum gryseum, Calx antimonii, Cineres antimonii), das noch mit einigen Schwefeltheilen versehen ist. Es ist sehr emetisch.

§. 3383.

Eben dergleichen oxydulirtes Spiesglanz erhält man auch, wenn man das Spiesglanzerz gröblich gepulvert in einem flachen und weiten Calcinirscherben über einem nur mäßigen Feuer so lange röstet, bis gar kein Schwefel und keine schwefligte Säure mehr davon dampft. Man muß dies Rösten aber nur schwach verrichten, das Spiesglanzerz dabey fleißig mit einer irdenen Röhre umrühren, und es aufs neue pulvern, wenn es etwa wegen zu starker Hitze zusammenbackt. Das zurückbleibende graue Oxyd hat ohngefähr $22\frac{1}{2}$ aufs Hundert verlohren, und ist nun minder schmelzbar.

§. 3384.

Dieses Oxyd schmelzt für sich allein im Glühefeuer zu einem röthlich hyacinthfarbenen Glase, das man **verglastes Spiesglanz** (Stibium oxydulatum vitriforme, Vitrum antimonii) nennt. Um es gut zu verfertigen,

muß das Spiesglanzerz gehörig geröstet seyn. Ist die Röstung zu schwach gewesen, so fließt das erhaltene Oxyd schon in geringer Hitze zu einer unvollkommenern glasigten Materie, welche nicht durchsichtig ist, eine braune Farbe hat, und von einigen **Spiesglasleber** (Hepar antimonii) genannt wird. Wenn hingegen das Oxyd zu stark geröstet worden ist, so hält es schwer, es zu Glas zu bringen, sondern giebt vielmehr eine opake schlackigte Masse; dann dient aber auch ein Zusatz von etwas wenigem Spiesglanzerze, oder auch bloßem Schwefel. Ueberhaupt ist bey der Verfertigung des Glases vom Spiesglanze zu merken, daß man dazu das Rösten des Spiesglanzerzes nicht so weit treibe, daß aller Schwefel entfernt werde, und gar keine glänzende Puncte mehr übrig sind; daß man bey diesem Rösten das Zusammenbacken des Oxyds verhüte; daß man das erhaltene aschgraue Oxyd in einen bedeckten Schmelztiegel, der schon glühend ist, eintrage, das Hineinfallen des Kohlenstaubes verhüte, alles schnell zum Fluß bringe, und gleich auf eine erwärmte Marmor- oder Kupferplatte ausgieße, sobald alles gleichförmig geflossen ist. Man muß sich beym Schmelzen aller eisernen Geräthe sorgfältig enthalten.

Geo. Ern. Stahlii diss. de vitro antimonii, Hal. 1702. 4. *Frid. Just. Müller* diss. analecta chemica de vitro antimonii exhibens, Goett. 1757. 4. Erfahrungen über die Bereitung des Glases aus dem Antimonium, von Dehne, in Crells chem. Journ. Th. III. S. 79. Macquers chym. Wörterb. Th. V. S. 144. *Bergman* a. a. O. in den *opusc.* Vol. III. S. 165. 166.

§. 3385.

Das verglasete Spiesglanz ist spröde, und wenn es gut gerathen und in dünnen Massen ist, schön durchsichtig. Es giebt beym Schmelzen einen weißen Rauch von sich, der sich als Blumen anlegt, die sich wie die Spiesglanz-

glanzblumen (§. 3349.) verhalten. Im Feuer löst es alle Erdarten auf und verglast sie.

§. 3386.

Das verglasete Spiesglanz enthält das Metall keinesweges im vollkommen oxydirten Zustande; denn dieses ist für sich kaum oder höchst schwer schmelzbar (§. 3354.); sondern es ist nur unvollkommen oxydirt, und zugleich mit etwas wenigem Schwefel verbunden, wie schon aus seiner Zubereitung, und noch mehr aus dem Schwefelwasserstoffgas erhellet, welche die Salzsäure bey der Auflösung daraus entwickelt. Nach **Bergman** enthält es ohngefähr $4\frac{1}{2}$ Theile desselben in 100 Theilen. Es verpufft auch, wiewohl schwach, mit glühendem Salpeter, und verwandelt sich dann in vollkommenes Spiesglanzoxyd.

§. 3387.

Wegen der Unsicherheit des Erfolges bey der Bereitung dieses Glases vom Spiesglanze, das zu einigen Bereitungen kömmt, in welchen man doch eigentlich den Gehalt des unvollkommenen Oxydmetalles genau sollte bestimmen und gleichförmig erhalten können, welches wegen der Ungleichförmigkeit der Oxydation in dem Glase nicht angeht, empfiehlt **Bergman**, dasselbe aus dem vollkommenen Spiesglanzoxyde und Schwefel durchs Schmelzen zu bereiten. Man vermengt nemlich acht Theile des ausgewaschenen trocknen weißen und vollkommenen Spiesglanzoxyds mit einem Theile gepulverten Schwefel genau, und läßt es in einem bedeckten Tiegel einige Minuten gleichförmig fließen, worauf man es ausgießt. Das erhaltene Glas verhält sich wie das gewöhnliche, und beweist also noch mehr die Mischung des letztern. Von zwey Theilen vollkommenem Spiesglanzoxyde und 1 Theil Schwefel blieb beym Schmelzen fast nichts im Tiegel

zurück. Vier Theile des erstern mit 1 Theil Schwefel geschmolzen, gaben eine schwarze, gewissermaßen fibröse Masse; und 16 Theile mit 1 Theile Schwefel ein grünliches Glas.

Bergman a. a. O. *opusc.* Vol. III. S. 166. §. 111.

§. 3388.

Das graue oxydulirte Spiesglanz sowohl, als das Glas vom Spiesglanze, lassen sich leicht wieder herstellen, wenn man sie mit doppelt so vielem schwarzen Flusse vermengt, und in einem bedeckten Tiegel schmelzt. Das wiederhergestellte Spiesglanz beträgt nach **Bergman** 0,78 bis 0,79 des angewandten grauen Oxyds.

Bergman a. a. O. S. 166. *Geo. Ern. Stahlii* reguli antimonii stellati enchiriſes et rationes; in seinen *opusc.* S. 481.

§. 3389.

Aus dem Spiesglanzerze läßt sich sonst auf nassem Wege durch salpetergesäuerte Salzsäure der metallische Theil am besten ausziehen. Es dient dazu eine Mischung aus 3 Theilen Salzsäure und 1 Theile Salpetersäure; es greift das Metall in der Wärme schnell an, und läßt, wenn es in hinreichender Menge angewendet wird, den Schwefel zurück. Man befördert die Auflösung gegen das Ende durch gelindes Kochen, sammlet den Schwefel, süßt ihn aus, und trocknet ihn. Er beträgt 0,26 Theile des rohen Spiesglanzes (§. 3378.). Ein Theil desselben geht indessen immer als Schwefelwasserstoffgas fort.

§. 3390.

Die Säuren wirken überhaupt auf das Spiesglanzerz fast auf eine ähnliche Art, nur lösen sie den metallischen Theil im erstern noch leichter auf, als das bloße

Metall

Metall allein. Die Salzsäure löst jenen schon in der Kälte, noch leichter in der Wärme auf. Bey der Auflösung in Salzsäure entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas.

Bergman a. a. O. S. 166. 167.

§. 3391.

Wegen des oxydulirten Zustandes, worin sich der metallische Theil im Glase des Spiesglanzes befindet, ist dies auch vermögend, mit Pflanzensäuren emetische Solutionen zu bilden, und wird in dieser Absicht vorzüglich zur Bereitung des **Brechweinsteins** (Tartarus emeticus, Tartarus stibiatus, antimoniatus) gebraucht. Man verfertigt diesen nach **Saunders** Vorschrift, wenn man ein halb Pfund verglasetes Spiesglanz höchst fein gepulvert mit einem Pfunde gepulverten Weinsteincrystallen in einem dauerhaften irdenen, oder gläsernen Gefäße mit 16 Pf. destillirtem Wasser, die man auch, wenn das Gefäß nicht groß genug seyn sollte, nach und nach hinzusetzen kann, 10 und mehrere Stunden kocht, nach geschehener Auflösung die Salzlauge filtrirt, bis zur staubigen Trockniß abraucht und in einem wohl verschlossenen Gefäße aufhebt. Man muß sich bey dieser Arbeit vor allem eisernen, und überhaupt metallenen Geräthe hüten, wodurch der Brechweinstein zersetzt werden könnte; auch deswegen kein gemeines, sondern destillirtes Wasser anwenden.

Observationes de antimonio eiusque usu in morbis curandis, auct. *Guil. Saunder*, Lond. 1773. 8. Wilh. Saunders Bemerkungen über das Spiesglas und dessen Gebrauch in Krankheiten, Altenburg 1775. 8. Joh. Geo. Albr. Höpfner Abhandlung über die Bereitung des Brechweinsteines, Weimar 1782. 8.

§. 3392.

Der Brechweinstein ist eine dreyfache Verbindung aus Weinsteinsäure, Kali und oxydulirtem Spiesglanze. Da es ein Arzneymittel von so großer Wirksamkeit ist, so ist zu wünschen, daß sein Gehalt an Spiesglanztheilen auch immer gleich groß sey. Da nun das Spiesglanz nach den verschiedenen Graden seiner Oxydation in ungleicher Menge aufgelöst wird, diese Oxydation aber bey der gewöhnlichen Bereitung des Glases vom Spiesglanze nicht gleichförmig ausfällt, — so haben **Macquer** und **Bergman** statt des letztern zur Verfertigung des Brechweinsteines das **Algarothpulver**, oder den mit bloßem Wasser aus der Spiesglasbutter gefällten, wohl ausgesüßten und getrockneten Niederschlag vorgeschlagen, dessen Oxydationszustand gleichförmig ist, und der daher bey einem gleichförmigen Verfahren auch einen gleich starken Brechweinstein liefern würde.

Nouvelles recherches sur la combinaison de l'acide concret du Tartre avec l'antimoine, par Mr. *De Lassone*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. à Paris* 1768. S. 520. *Jac. Franc. Demachy* de praeparatione tartari emetici, in den *nov. act. ac. nat curios. Vol. IV.* S. 190. Macquers chym. Wörterb. Th. II. S. 178 ff. *Torb. Bergman* de tartaro antimoniato, Upsal. 1773. 4. und in seinen *opusc. phys. chem. Vol. I.* S. 338. Von der Bereitung des Brechweinsteines, von Mönch, in Crells chem. Journ. B. II. S. 73 ff. Erfahrungen, um zur Gewißheit im Gebrauch und bey der Bereitung des Brechweinsteins zu gelangen, von Joh. Jac. Bindheim; in Crells chem. Annal. J. 1787. B. I. S. 509. Pharmacop. boruss. Edit. alt. 1804. pag. 153.

§. 3393.

Auf einem minder kostbaren und sicherern Wege wird diese Absicht unter Anwendung des im Folgenden noch zu erwähnenden **braunrothen oxydulirten Spiesglans**

glanzes, oder des sogenannten Metallsafrans, nach folgender Vorschrift der preußischen Pharmacopöe, erreicht. Gleiche Theile von diesem, und vom gereinigten Weinsteine, werden zusammen gerieben, und mit 20 bis 24 Theilen Wasser in einem gläsernen Kolben, Porzellantopfe, oder auch in einem aus reinem Spiesglanzmetalle gegossenen Kessel, eine Stunde lang, oder drüber, unter fleißigem Umrühren mit einem hölzernen oder gläsernen Spatel, gekocht. Die Auflösung wird noch heiß filtrirt, und zum Crystallisiren befördert. Am andern Tage wird die Flüssigkeit abgegossen, bis zur Hälfte verdunstet, und abermals zum Crystallisiren hingestellt; mit welcher Arbeit man so lange fortfährt, als noch regelmäßige Crystalle anschießen. Die sämmtlichen Crystalle werden, nachdem sie getrocknet sind, in einem gläsernen oder steinernen Mörser zerrieben, und im verschlossenen Glase verwahrt.

§. 3394.

Die Crystalle des Brechweinsteins bestehen aus etwas schiefwinklichten vierseitigen, kurzen Säulen, die an beiden Enden mit einer vierseitigen Zuspitzung versehen sind. Zuweilen ist die eine Seitenfläche der Säule ganz schmal; dann erscheint letztere dreyseitig. Sie sind an der Luft beständig, anfangs klar und durchsichtig, werden aber in der Folge etwas undurchsichtig und zerfallen zu Pulver. Der Spiesglanzgehalt in diesem Brechweinsteine beträgt im oxydulirten Zustande 37 bis 38, oder im metallischen Zustande 30 bis 31, im Hunderte. Die Crystalle knistern im Feuer vor dem Löthrohre, verbrennen, und geben einen weißen antimonialischen Dampf, mit Zurücklassung metallischer Körner. Ein Theil gepulverter Crystalle dieses Brechweinsteins wird von 25 Theilen lauem destillirten Wasser klar aufgelöset. Die Auflösung röthet das blaue Lackmuspapier nur sehr unmerklich.

lich. Die Auflösung wird anfangs weder durch die kohlensauren, noch ätzenden Alkalien getrübt. Erst nach einiger Zeit bildet sich in der mit kohlensaurem Kali versetzten Auflösung eine zarte kleinkörnig-crystallinische Rinde an.

§. 3395.

Die **reine Weinsteinsäure** löst durch Digeriren und Kochen mit Wasser ebenfalls vom Glase des Spiesglanzes auf, und läßt sich nach der Sättigung damit zum Theil auch crystallisiren. Diese Verbindung ist **weinsteinsaures Spiesglanz** (Stibium tartaricum). Wenn die Weinsteinsäure mit dem oxydulirten Spiesglanze auch gesättigt ist, so zeigt sie doch noch Säure und färbt die Lackmustinctur roth. Vom Algarothpulver löst die crystallinische Säure durch Kochen noch nicht $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts auf.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. I. S. 352.

§. 3396.

Auch das weinsteinsaure Kali löst das verglaste Spiesglanz, das Algarothpulver und ähnliche unvollkommene Oxyde desselben, durch Kochen auf nassem Wege auf, und liefert damit ein brechenmachendes Salz, welches von **Bergman** Tartarus tartarisatus antimoniatus genennt worden ist. Um es zu bereiten, schreibt er vor, 10 Unzen weinsteinsaures Kali mit 3 Unzen Algarothpulver und etwa $1\frac{1}{2}$ Pf. Wasser eine halbe Stunde lang in einem gläsernen Gefäße zu kochen, durchzuseihen, die braunrothe Auflösung bis zum Häutchen abzurauchen, in der Digestionswärme crystallisiren zu lassen, und die Crystalle auf Löschpapier zu trocknen. Diese Crystalle machen ohngefähr die Hälfte des angewandten weinsteinsauren Kali aus; diejenige Salzkruste, welche durch Waschen gereinigt werden kann, beträgt ohngefähr den zehnten

ten Theil des letztern, das übrige Rückständige ist aber mit der braunrothen Lauge wegzuwerfen. Die Crystalle dieses **Salzes** sind nach **Bergman** selten tetraedrisch, mehrentheils octaedrisch; einige sind durchsichtig, andere nicht. An der Luft und im Feuer verhalten sie sich wie Brechweinstein, und enthalten ohngefähr $\frac{1}{7}$ Metalltheile. Das destillirte Wasser löst in der mittlern Temperatur ohngefähr $\frac{1}{40}$ davon auf, und die Auflösung zeigt schwache Spuren einer Säure.

Bergman a. a. O. S. 354 f. S. 360—362.

§. 3397.

Nach allen Umständen, die hierbey stattfinden, scheint es, daß dieses Salz sich vom gewöhnlichen Brechweinsteine wenig oder nichts unterscheidet, und im Grunde auch keine andere Mischung hat. Denn eigentlich wird weinsteinsaures Kali dabey zersetzt, und ein Theil des Kali's löst einen Antheil des oxydulirten Metalls auf, und bildet damit eine rothbraune Auflösung; so wie die Weinsteinsäure mit dem übrigen Antheile Kali zum hergestellten Weinsteine wird, wozu sie ohnedem so große Neigung hat (§. 1058.); dieser Weinstein löst nun auch die Spiesglanztheilchen auf und bildet damit das brechenmachende crystallisirbare Salz.

§. 3398.

Auch der **Wein** löst vermöge der in ihm enthaltenen Pflanzensäuren vom verglaseten Spiesglanze etwas auf, und bildet damit den **Brechwein** (Vinum stibiatum s. emeticum). **Huxhams Spiesglanzwein** (Vinum antimoniatum *Huxhami*) wird durch zwölftägiges Digeriren des verglaseten Spiesglanzes mit 24 Theilen Madera- oder spanischem Weine nach einem reinlichen Durchseihen erhalten. Der Aufguß desselben mit 30 Theilen Franzwein giebt hingegen nach 24 Stunden Digestion

und

und Durchseihen die Aqua benedicta *Rulandi*. Diese Mittel verlieren durchs Aufbewahren, und setzen die aufgelösten Spiesglanztheilchen allmählig ab. Besser ist es daher, den Brechwein zum Arzneygebrauch, nach Vorschrift der preußischen Pharmacopöe, durch Auflösen von 2 Gran Spiesglanzweinstein in einer Unze spanischen Wein zu bereiten.

Joh. Huxhami observationes medicae et chymicae de antimonio, in seinen *operibus phys. med.* T. III. S. 127., und in den *philos. Transact.* Vol. XLVIII. P. II. *Joh. Petr. Xav. Fauken* diss. de solutione reguli et vitri antimonii in diversis vinis. Vindob. 1765. 8. Pharmacop. boruss. Ed. alt. pag. 162.

§. 3399.

Die **geschwefelten Alkalien** lösen auf trocknem Wege das Spiesglanz vollkommen auf. Wenn man daher gleiche Theile Kali und Spiesglanzerz in einem Tiegel zusammenschmelzt, so entsteht eine Schwefelverbindung, worin sich der metallische Theil des Spiesglanzes aufgelöst befindet. Das wohlgeschmolzene Gemisch ist anfangs glasartig, und rothbraun von Farbe; wird aber an der Luft feucht. Ein solches Gemisch hieß sonst **Spiesglanzleber** (Hepar antimonii).

§. 3400.

Wenn man gleiche Theile Spiesglanzerz und Salpeter mit einander verpufft, so erhält man nach dem Schmelzen ebenfalls eine dergleichen Spiesglanzleber, welche sich von der vorigen dadurch unterscheidet, daß sie an der Luft nicht feucht wird. Man kann, um sie zu verfertigen, den mit dem gepulverten Spiesglanzerze gemengten trocknen Salpeter in einem eisernen Topfe oder Mörser durch eine glühende Kohle anstecken, wodurch eine starke Verpuffung entstehet.

§. 3401.

§. 3401.

Wenn nach geschehenem Verpuffen die Mischung recht gut geschmolzen worden ist, so findet man, daß die Masse nach dem Erkalten im Tiegel zwey von einander verschiedene Substanzen bildet, unten die eigentlich braune sogenannte Spiesglanzleber, und oben eine graue, leichtere salzartige Materie, welche sich durch Hammerschläge leicht trennen lassen. Letztere bestehet aus schwefelsaurem Kali und Spiesglanzlebertheilen. Wenn die Masse nicht dünne genug floß, und die Schmelzung nicht vollkommen war, so bleiben diese sogenannten Schlacken der Spiesglanzleber mit dieser vermengt.

§. 3402.

Die Entstehung dieser sogenannten Spiesglanzleber hat darin ihren Grund, daß die Säure des Salpeters zersetzt wird, deren Sauerstoff sich theils mit dem Schwefel des Spiesglanzerzes zu Schwefelsäure, theils mit dem metallischen Theile desselben zum unvollkommenen Oxyde verbindet. Die Menge des Salpeters reicht aber nicht hin, den Metallgehalt ganz vollständig zu oxydiren, so wie auch zugleich ein kleiner Theil des Schwefels ungesäuert zurückbleibt. Mit letzterm bildet ein Theil des frey gewordenen Kali's des Salpeters Schwefelkali, welches einen Theil des oxydulirten Spiesglanzes auflöset, und der übrige Theil des Kali's verbindet sich mit der entstandenen Schwefelsäure zu schwefelsaurem Kali.

§. 3403.

Durch das Auskochen der zerstoßenen Spiesglanzleber mit Wasser werden die auflöslichen Theile weggeschafft. Der unaufgelöset zurückbleibende Theil ist **braunrothes unvollkommenes Spiesglanzoxyd** (Stibium oxydulatum fuscum), sonst **Metallensafran, Spiesglanz-**

glanzsafran (Crocus metallorum) genannt; aber noch mit einem Antheil von Schwefel verbunden, und stößt daher mit Salzsäure übergossen Schwefelwasserstoffgas aus. Man gebraucht es statt des verglaseten Spiesglanzes zur Bereitung des Brechweinsteines (§. 3393.)

§. 3404.

Wenn man 4 Theile Spiesglanzerz, 3 Theile rohen Weinstein und $1\frac{1}{2}$ Theile trocknen, gereinigten Salpeter mit einander fein gepulvert vermengt und in einem glühenden Tiegel nach und nach verpufft, so entsteht zwar auch spiesglanzhaltiges Schwefelkali, oder eine sogenannte Spiesglanzschwefelleber, aber ein ansehnlicher Theil des Spiesglanzes entgeht der Wirkung derselben wegen ihrer geringen Menge, und wird durch das Kohligte des Weinsteins hergestellt. Man bekömmt daher bey diesem Verfahren nach dem Schmelzen der Masse und dem Ausgießen in einen erwärmten Gießpuckel nach dem Erkalten hergestelltes **Spiesglanzmetall** (Stibium purum) oder den sonst sogenannten **einfachen Spiesglanzkönig** (Regulus antimonii simplex), der ohngefähr nur den vierten Theil des angewandten schwefelhaltigen Spiesglanzes beträgt. Durch einen Schlag mit dem Hammer läßt sich das Metall leicht von den obenaufstehenden Schlacken trennen, welche braun aussehen, und sonst den eignen Namen der **Schlacken des Spiesglanzkönig**es (Scoriae reguli antimonii) führten. Sie verhalten sich, wie das durch Salpeter erhaltene spiesglanzhaltige Schwefelkali, nur daß sie noch mehr Kali enthalten.

§. 3405.

Wenn man diese Schlacken des Spiesglanzmetalls mit Wasser auskocht und heiß durchseihet, so erhält man eine klare Auflösung von einer braunrothen Farbe, aus der aber bald von selbst ein bräunliches Pulver niederfällt.

Wenn

Wenn zu der davon geschiedenen klaren Flüssigkeit Schwefelsäure oder eine andere Säure getröpfelt wird, so wird der Geruch des geschwefelten Wasserstoffgas stärker, und es scheidet sich wieder ein Niederschlag ab. Man fahre mit dem Zutröpfeln der Säure fort, so lange jener noch eine bräunliche Farbe hat, seihe die Lauge abermals durch, und schlage sie nun durch hinreichende Menge Säure völlig nieder, wo alsdann ein schöner oranienfarbener Niederschlag entsteht, welcher **oraniengelber Spiesglanzschwefel** (Sulphur stibiatum aurantiacum), sonst **Goldschwefel des Spiesglanzes** (Sulphur auratum antimonii) genannt, und von den ihm noch anhängenden Salztheilen durch sorgfältiges Abwaschen gereinigt wird.

§. 3406.

Die erwähnten (§. 3405.) Niederschläge sind Schwefel mit mehr oder weniger oxydulirtem Spiesglanz vereiniget. Der von selbst erfolgende Niederschlag enthält die mehresten Metalltheile mit wenigen Schwefeltheilen verbunden. Die später durch eine Säure entstehenden Niederschläge werden immer heller und heller von Farbe, weil sie immer um so viel weniger metallische Theile enthalten. Man pflegte daher den oraniengelben Spiesglanzschwefel der dritten oder letzten Präcipitation (Sulphur auratum antimonii tertiae praecipitationis) als den mildesten, besonders zum Arzneygebrauch zu empfehlen.

§. 3407.

Da man aber doch bey der Bereitung des oraniengelben Spiesglanzschwefels nach der vorher angezeigten Art das Verhältniß des Zusatzes der Säure bey der zweyten Niederschlagung nicht genau bestimmen kann, und überhaupt dabey nur eine geringe Menge desselben erhalten wird; so ist **Hirschings** Methode, denselben durch eine einzige Präcipitation zu gewinnen, vorzuziehen.

Dieſe Methode, welche **Wiegleb** verbeſſert hat, gründet ſich auf die Natur der Sache; denn da die erſtern Niederſchläge von den letztern durch den größern Gehalt an Spiesglanztheilen verſchieden ſind, der Schwefel des Spiesglanzerzes aber vom gemeinen Schwefel nicht verſchieden iſt; ſo können dieſe erſten Niederſchläge auch durch einen Zuſatz von gemeinem Schwefel, welchen man gleich beym Schmelzen zuſetzt, dieſen ſonſt bloß gebräuchlichen letztern Niederſchlägen gleich gemacht werden. Man vermengt nemlich 2 Theile gereinigtes Spiesglanzerz, 1 Theil Schwefel und 6 Theile gereinigte Pottaſche genau mit einander, trägt alles in einen Tiegel, und läßt die Maſſe zugedeckt wohl fließen, zerſtößt ſie nach dem Erkalten, löſt ſie in kochendem Waſſer auf, ſeihet die Auflöſung klar durch Löſchpapier, und ſchlägt die Lauge mit verdünnter Schwefelſäure nieder. Man erhält gleich anfangs einen pomeranzenfarbnen Niederſchlag. Der geſammte Niederſchlag wird ausgeſüßt und getrocknet.

Wiegleb in Vogels Lehrſ. der Chemie S. 598. *Jo. Theoph. Erhard* diſſ. de variis ſulphur antimonii auratum parandi methodis, Erford. 1775. 4. **Dollfuß pharmaz. chem. Erfahr. S. 34 ff.**

§. 3408.

Noch vortheilhafter iſt die von **Göttling** angegebene Bereitungsart, die auf ähnlichen Grundſätzen, als die vorhergehende (§. 3407.), und auf der Auflöſung des Spiesglanzes im Schwefelkali auf naſſem Wege beruhet. Man kocht nemlich 2 Theile ganz zart geriebenes gereinigtes Spiesglanzerz und 3 Theile gepulverten Schwefel, mit einer hinlänglichen Menge ſtarker ätzender Kalilauge in einem eiſernen Gefäße, bis alles aufgelöſt iſt. Die Auflöſung wird klar filtrirt, und daraus durch verdünnte Schwefelſäure alles auf einmal niedergeſchlagen.

Bey

Bey dieser Arbeit entwickelt sich eine Menge geschwefeltes Wasserstoffgas, dessen Einathmen sorgfältig zu vermeiden ist. Der Niederschlag wird zuletzt mit Wasser gehörig ausgesüßt und bey gelinder Wärme getrocknet. Die Vorschrift in der neuen preußischen Pharmacopöe unterscheidet sich von der vorstehenden nur dadurch, daß nach derselben gleiche Theile Schwefel und Spiesglanzerz genommen werden.

Bereitung des goldfarbenen Spiesglasschwefels durch die Auskochung, im Almanach für Scheidek. 1782. S. 168. und in Crells neuesten Entdeck. Th. II. S. 14., ingleichen in Göttlings verbesserten pharm. Operation. Zweyte Ausgabe, S. 46.

§. 3409.

Der oraniengelbe Spiesglanzschwefel bestehet aus einer Verbindung des oxydulirten Spiesglanzes mit Schwefel; wobey aber **Berthollet** und Andere noch figirten Schwefelwasserstoff als dritten Bestandtheil annehmen. Dieser Theorie gemäß bestimmt **Thenard** die Bestandtheile desselben zu 68,3 oxydulirten Spiesglanz, 17,9 Schwefelwasserstoff, und 11 bis 12 Schwefel. **Rose** hingegen bestimmt den, nach **Göttlings** Methode bereiteten, zu 53 bis 54 oxydulirten Spiesglanz, 33 Schwefel, und 13 bis 14 Schwefelwasserstoff. Die Salzsäure löset den Metallgehalt in anhaltender gelinder Digestion, unter Erzeugung einer Menge Schwefelwasserstoffgas, auf; wobey Schwefel zurückbleibt.

§. 3410.

Vom oraniengelben Spiesglanzschwefel ist der **braunrothe Spiesglanzschwefel** (Sulphur stibiatum rubeum), sonst **mineralischer Kermes** oder das **Karthäuserpulver** (Kermes minerale, Pulvis carthusianorum) genannt, nur im Verhältniß der Bestandtheile

verschieden. Man erhält ihn, wenn man einen Theil recht zart gepulvertes Spiesglanzerz mit vier Theilen kohlensaurem Kali und 16 Theilen siedendem Wasser in einem eisernen Topfe unter beständigem Umrühren eine Viertelstunde lang sieden läßt, hierauf die heiße Abkochung durchseihet. So wie das Wasser nun erkaltet, fällt das vorher aufgelöste geschwefelte Spiesglanzoxyd als ein braunrothes Pulver nieder, welches man auf ein Filtrum sammelt, wohl aussüßt und trocknet. Das rückständige Spiesglanzerz kann man mit der Lauge mehreremale hinter einander zur Verfertigung des Kermes kochen, und so zu wiederholtenmalen verfahren, so lange noch Kermes erhalten wird. Weingeist über den Kermes abzubrennen, wie in der Originalvorschrift dazu anbefohlen wird, ist unnöthig und nicht rathsam.

§. 3411.

Auf einem kürzern Wege wird der Mineral-Kermes nach Vorschrift der preußischen Pharmacopöe bereitet. Zwey Theile feingepulvertes gereinigtes Spiesglanzerz und ein Theil trocknes kohlensaures Natrum werden im Tiegel bey mäßigem Feuer zusammengeschmolzen, und die erkaltete feingepulverte Masse mit 6 bis 8 Theilen Wasser eine Viertelstunde lang ausgekocht. Aus der siedend heiß filtrirten Flüssigkeit fällt beym Erkalten eine ansehnliche Menge Mineral-Kermes nieder. Die davon abgeschiedene Lauge kann noch einigemal mit dem Rückstande gekocht werden, so lange noch Kermes erhalten wird.

Pharmacop. boruss. Ed. alt. pag. 146.

§. 3412.

Den größern Metallgehalt des mineralischen Kermes erweist die Zerlegung desselben durch Königswasser und Salzsäure, wobey der Schwefel zurückbleibt; und die

die stärkere emetische Kraft. Nach **Thenard** bestehet der Mineral-Kermes aus 72,760 oxydulirtem Spiesglanz, 20,298 Schwefelwasserstoff, 4,156 Schwefel, 2,786 Wasser; nach **Rose** aus 67 oxydulirtem Spiesglanz, 3 Schwefel, 30 bis 31 Schwefelwasserstoff. **Geofroy** und **Macquer** behaupten, daß er auch Alkali enthalte; das beweist aber die Erfahrung an dem recht sorgfältig ausgesüßten Kermes nicht. Die Entstehung dieses Kermes beruhet darauf, daß die Lauge des nicht ganz ätzenden Kali's binnen dem Kochen mehr noch vom schwefelhaltigen Spiesglanze auflöst, als sie in der Kälte halten kann; daß aber auch dabey die Metalltheile etwas oxydirt werden, und so in Verbindung mit Schwefel wieder niederfallen. — Die freywilligen Niederschläge aus der Auflösung der Spiesglanz enthaltenden Schwefelalkalien (§. 2405.) sind ein wahrer Kermes, nur mehr bräunlich, weil sie mehr Metallisches und dies noch etwas mehr oxydirt enthalten, welches daher auch weniger Schwefel bey sich behält.

Observation historique et medicinale sur une preparation d'antimoine appellée communement poudre des Chartreux ou Kermes mineral, par Mr. *Lemery*, in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1720. S. 417. Mémoire sur l'emeticité de l'antimoine, sur le tartre emetique et sur le Kermes mineral, par Mr. *Geofroy*, ebendas. 1734. S. 417. Suite de l'examen du Kermes mineral, par Mr. *Geofroy*, ebendas. 1735. S. 54. und 311. *Caſ. Chph. Schmiedel* de Kermes minerali. Erlang 1754. 4. *Xav. Suetzer* diſſ. de Kermes minerali. Viennæ 1757. 4. *Bergman* de antimonial. ſulph. in den *opuſc.* Vol. III. S. 175.

§. 3413.

Wenn man auf einen Theil von dem Spiesglanz haltenden Schwefelkali oder den Schlacken des Spiesglanzmetalls (§. 3404.) heiß gepulvert drey Theile gutes Wein-

Weingeist gießt, und dies mit einander digerirt, so löst der Weingeist etwas vom Schwefelkali, und durch Hülfe desselben von dem Spiesglanze auf, färbt sich damit roth, und macht die sogenannte **tartarisirte Spiesglanztinctur** (Tinctura antimonii tartarisata). Frisch bereitet, enthält sie daher etwas Metallisches aufgelöset, läßt es aber mit der Zeit größtentheils wieder fallen.

Andr. El. Büchner, resp. *Diethelm. Lavatter*, diss. de antimonio variisque eius tincturis cum alcalino menstruo factis. Hal. 1767. 4.

§. 3414.

Von dieser ist **Gmelins** oder **Models schwarze Spiesglanztinctur** (Tinctura antimonii nigra, mineralis amara) nur durch einen größern Antheil vom spiesglanzhaltigen Schwefelkali unterschieden. Um sie zu bereiten, läßt man 4 Unzen fein gepulvertes Spiesglanzerz in einem Decktiegel fließen, und trägt nach und nach $1\frac{1}{2}$ Unzen gepulverten trocknen Salpeter, jedesmal zu halben Quentchen, ein, wobey man nach jedesmaligem Eintragen den Tiegel bedeckt. Man läßt hierauf alles 10 bis 15 Minuten wohl fließen; gießt die geschmolzene Masse aus, pulvert sie heiß, schüttet sie in 8 Unzen starke reine Pottaschenlauge, und digerirt sie damit so lange, unter öfterm Umschütteln, bis sie eine brevartige Consistenz erhalten hat, und etwas weniges davon dem Weingeiste eine braune Farbe ertheilt. Man übergießt dann alles mit 8 Unzen Alkohol und zieht die Tinctur aus, welche eine dunkle schwarzrothe Farbe hat, und ekelhaft bitter schmeckt. Auf eine kürzere Weise erhält man diese Tinctur, wenn man die von der Bereitung des mineralischen Kermes rückständige Lauge bis zur Honigdicke abdampft und diese mit Weingeist extrahirt.

P. F. Gmelin diss. de antimonii tincturis minus usitatis utcunque saluberrimis, Tub. 1759. 4. Models chym. Nebens.

Nebenst. S. 169. Hagens Lehrbuch der Apothekerkunst §. 536.

§. 3415.

Mangolds Spiesglanztinctur (Tinctura antimonii genuina *Mangoldi*) ist von ähnlicher Art. Man erhält sie, wenn man auf ein Loth Spiesglanzschwefel vier Unzen scharfe Spiesglanztinctur gießt, unter öfterm Umschütteln leicht digerirt, zuletzt aber bis zum Sieden erhitzt.

Mangold chym. Erf. und Vorth. S. 49 ff. Lowitz, in Crells chem. Annalen, 1787. B. I. S. 527.

§. 3416.

Andere haben versucht, um wirksame Arzneymittel darzustellen, den Spiesglanzschwefel mit Oelseife in eine chemische Verbindung zu bringen. Hieher gehört **Schulzens seifenartige Spiesglanztinctur** (Tinctura antimonii saponata), welche man dadurch erhält, daß man venedische Seife mit einer starken ätzenden Kalilauge kocht, die Auflösung bis zur Trockniß abraucht, die Miasse in Alkohol durch Digeriren auflöst, drey Theile dieser Auflösung auf einen Theil heißgepulvertes spiesglanzhaltiges Schwefelkali gießt, und damit digerirt. Diese Tinctur ist ein Seifenspiritus, der etwas weniges vom letztern aufgelöst enthält.

Schulzii prael. ad dispens. brandenb. S. 634.

§. 3417.

Von dieser ist **Jakobi's seifenartige Spiesglanztinctur**, oder der **flüssige Goldschwefel** (Tinctura antimonii saponata Jacobi, Sulphur auratum antimonii liquidum) wenig verschieden. Sie wird erhalten, indem man einen Theil der sogleich zu beschreibenden Spiesglanzseife in 3 Theilen scharfer Spiesglanztinctur in gelinder Wärme auflöset.

Jo. Chr. Jacobi de sulphure antimonii aurato liquido tractatus; in den *act. acad. elect. mogunt. scient. util.* J. 1757. T. I. S. 231. *Jo Ern. Theophil. Guerike* de sulphure antimonii aurato liquido, Erford. 1776. 8.

§. 3418.

Jakobi's Vorschrift zur Spiesglanzseife (Sapo antimonialis *Jacobi* ist folgende: Die Schlacken, welche bey Bereitung des Spiesglanzmetalls durch die Verpuffung des Spiesglanzerzes mit Salpeter und Weinstein entstehen, werden in kochendem Wasser aufgelöset, und die geklärte Auflösung so weit eingekocht, daß ein frisches Ey darauf schwimmt; der Hälfte derselben setzt man gleiche Theile Mandelöl oder Mohnöl hinzu, und kocht die Mischung bey gelindem Feuer unter beständigem Umrühren so lange, bis die Vereinigung geschehen ist; worauf man die andere Hälfte der Lauge nach und nach hinzufügt, und alles bis zur Seifenconsistenz einkocht.

§. 3419.

Da aber bey Befolgung dieser Vorschrift die Menge des in der Seife enthaltenen Spiesglanzschwefels unbestimmt ist, so verdient folgende, in der preußischen Pharmacopöe vorgeschriebene, den Vorzug. Man löset eine Unze Spiesglanzschwefel in der nöthigen Menge ätzender Kalilauge durch gelinde Digestion auf, verdünnt die Auflösung mit 2 Theilen Wasser, läßt dann 6 Unzen medicinische Seife darin zergehen, und verdunstet die Mischung bey gelinder Wärme zur Consistenz einer Pillenmasse. Ist die Masse noch röthlich, so fügt man noch Aetzlauge hinzu, bis sie völlig weißgrau erscheint.

§. 3420.

Diese Spiesglanzseife (Sapo stibiatus) ist jedoch nur im frischen Zustande das, was sie seyn soll; indem sie

sie in ihrer Mischung mit der Zeit eine chemische Veränderung erleidet. Es hat nemlich in dieser Verbindung ein, durch den Wassergehalt der Seife veranlaßter und stets fortwährender, Uebergang des Schwefels in Schwefel-Wasserstoff Statt, welcher allmählig in Gasgestalt entweicht, so lange, bis aller Schwefel verschwunden ist. Aus der Auflösung einer dergleichen durchs Alter veränderten Spiesglanzseife in Wasser, entbinden die Säuren kein Schwefelwasserstoffgas mehr, und anstatt eines oraniengelben Spiesglanzschwefels, wird bloß fettes Oel, und weißes Spiesglanzoxyd, abgeschieden.

§. 3421.

Die beste Vorschrift zu einer **flüssigen Spiesglanzseife** (Liquor saponis stibiati) giebt die preußische Pharmacopöe. Eine Unze oraniengelber Spiesglanzschwefel wird in der nöthigen Menge Aetzlauge durch gelinde Digestion aufgelöset, zu einer Auflösung von 3 Unzen medicinischer Seife in 6 Unzen Alkohol und eben so viel Wasser aufgelöst, gegossen, zusammen noch in gelinder Wärme digerirt, und der filtrirte Liquor in wohlverschlossenen Gläsern verwahrt.

Pharmacop. boruss. Edit. alt. p. 116.

§. 3422.

Zu den übrigen sogenannten Spiesglanztincturen, die nach und nach mit Recht in Vergessenheit gerathen, gehört noch **Thedens Spiesglanztinctur** (Tinctura antimonii *Thedenii*). Diese ist nichts weiter, als eine Auflösung des essigsauren Kali's im Weingeiste, durch den Extractivstoff des rohen Essigs gefärbt. Man gießt nemlich auf eine Spiesglanzleber, die durch Schmelzen aus 1 Theile rohem Spiesglanze und 3 Theilen Kali gemacht worden ist, so viel Weinessig, als zur Sättigung

des Kali's nothwendig ist, und läßt alles bis zur Trockniß abrauchen. Der trockne Rückstand soll hierauf mit 6 Theilen Alkohol übergossen, und der nemliche Spiritus 30mal über eben diese Masse abgezogen werden. Zuletzt zieht man durch eine lange Digestion mit Weingeist eine Tinctur aus. Die wenigen Spiesglanztheilchen, die sie ja enthalten möchte, sind der mühsamen Bereitung dieser Tinctur, so wie des darüber zwischen einigen Chemisten geführten Streites, nicht werth. — Schon **Basilius Valentinus** beschreibt eine ähnliche Tinctur.

Thedens neue Bemerkungen und Erfahr. zur Bereicher. der Wundarzn. und Arzneygel., Berl. 1782. Th. II. S. 84. Basil. Valentins chymische Schriften, Hamburg 1694. S. 460. — Göttlings verb. pharm. Operation, S. 222 ff. Von der Spiesglastinctur, welche Theden neuerlich empfohlen hat, von Gmelin; in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. I. S. 101. Heyer, in Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. I. S. 67.

§. 3423.

Wenn man einen Theil kohlensaures Kali mit fünf Theilen Spiesglanzerz wohl zusammenschmelzt, dann in einen Gießpuckel gießt, und nach dem Erkalten die obern lockern Schlacken absondert, so erhält man eine beynahe glasartige, dunkelschwarzbraune, weder an der Luft feucht werdende, noch im Wasser auflösbare Materie, die fein gerieben als ein dunkelrothes Pulver erscheint, und den sonderbaren Namen des **medicinischen Spiesglanzköniges** (Regulus antimonii medicinalis, Febrifugum *Crantzii*) erhalten hat. Es ist aber schwefelhaltiges Spiesglanz, das weniger Schwefel enthält, als das rohe Spiesglanzerz, weil diesem durchs Schmelzen mit Kali ein Theil des Schwefels entzogen wird, die mit einigen metallischen Theilen die Schlacken bilden. Küchensalz beym Schmelzen dazu zu nehmen, ist überflüssig.

Frid.

Frid. Hoffmann dissert. de analysi reguli medicinalis, Hal. 1698. 4. *Rud. Aug. Vogel* progr. de varia interque hanc optima conficiendi reguli antimonii medicinalis ratione, Goett. 1765. 4. *J. H. Kniphoff*, resp. *Loeber*, de regulo antimonii medicinali, Erf. 1762. 4.

§. 3424.

Wenn man dem geschwefelten Spiesglanze so viel Salpeter im Feuer zusetzt, daß der Schwefel nicht nur gänzlich gesäuert zerstört, sondern auch das Metallische völlig oxydirt wird; so bleibt nach dem Verpuffen ein vollkommenes Spiesglanzoxyd übrig, welches nach dem Aussüßen dem aus bloßem Spiesglanzmetall bereiteten völlig ähnlich, und wie dieses, noch mit einem Antheil Kali chemisch verbunden ist. Gewöhnlich verfertigt man das sogenannte **schweißtreibende Spiesglanz** (Stibium oxydatum album, Antimonium diaphoreticum) aus gereinigtem Spiesglanzerze durchs Verpuffen desselben mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Theilen Salpeter. Man trägt alles löffelweise in einen glühenden Tiegel, und erhält es nach dem Verpuffen einige Zeit im Glühen. Das zum Abwaschen des verpufften Gemenges gebrauchte Wasser enthält hierbey andere Salztheile, als beym Verpuffen des Spiesglanzmetalls, und giebt nach dem Abrauchen und Crystallisiren ein Salz, das man Nitrum antimoniatum nennt. Eigentlich ist das im Wasser enthaltene Salz ein Gemisch aus schwefelsaurem Kali, salpetersaurem und salpetrigtsaurem, nebst einem Theile freiem Kali, das Spiesglanzoxyd aufgelöst enthält.

Der entbehrliche Spiesglasclyssus (Clyssus antimonii) ist ein Schwefelclyssus (§. 769.).

* * *

§. 3425.

Mit dem **Phosphor** geht das Spiesglanz Vereinigung ein. Man erhält diese Verbindung, wenn man gleiche

gleiche Theile verglaste Phosphorsäure und gepulvertes Spiesglanz mit $\frac{1}{16}$ des Ganzen an Kohlenstaub vermengt, und im bedeckten Tiegel schmelzt. Dieses **phosphorhaltige Spiesglanz** (Stibium phosphoratum, *Phosphure d'entimoine* ist weiß, von metallischem Glanz, von einem blätterigen Bruche. Auf glühenden Kohlen schmelzt es, und brennt mit einer grünen Flamme, wobey sich weiße Blumen im Rauche erheben. Man kann dies phosphorhaltige Spiesglanz auch dadurch erhalten, daß man den Phosphor in kleinen Stückchen vorsichtig auf das geschmolzene Spiesglanz in einem Decktiegel trägt, und den Tiegel bald aus dem Feuer entfernt, wenn der letzte Phosphor eingetragen ist.

Pelletier a. a. O.

Spiesglanz und andere Metalle.

§. 3426.

Spiesglanz und Gold vereinigen sich durch Schmelzen wohl mit einander; das Gold wird davon sprode und bleich. Durch eine hinlängliche Hitze kann man das Spiesglanz in Gestalt von weißem Rauch davon treiben, mit einem nur geringen Verlust am Golde.

§. 3427.

Wenn man schwefelhaltiges Spiesglanz mit Golde zusammenschmelzt, so verbindet sich der größte Theil des Spiesglanzes mit dem Golde, und der Schwefel sammlet sich mit weniger Spiesglanz vereiniget obenauf. Wenn nun dem Golde andere Metalle, als Silber, Kupfer, Eisen, beygemischt sind, so verbinden sie sich, wegen ihrer größern Verwandtschaft, mit dem Schwefel des Spiesglanzes, und das Gold wird also dadurch von jenen Metallen befreyet, und rein, wenn man das nunmehro damit verbundene Spiesglanz durch die Hitze davon treiben

ben kann. Dieses Mittel, das Gold fein zu machen, heißt **das Gießen des Goldes durch Spiesglanz** (Auri fusio per antimonium), und die Alchemisten nannten deswegen auch das rohe Spiesglanz den Wolf der Metalle und das Bad des Königes (Balneum solis, regis). Die Arbeit gründet sich eigentlich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft, indem der Schwefel des Spiesglanzes sich lieber mit den andern dem Golde beygemischten Metallen vereinigt, gegen das Gold aber keine Verwandtschaft hat. Er verläßt daher das Spiesglanz, das nunmehro mit dem Golde in Vereinigung tritt. Da ferner jene schwefligte Schlacke das güldische Metall nicht auflöst, so trennt sie sich im Flusse, und schwimmt wegen ihres geringern specifischen Gewichts obenauf. Durch bloßen Schwefel, den man zum unreinen Golde setzt, läßt sich die Reinigung nicht so gut bewirken, weil in diesem Falle der Schwefel zu früh verbrennt; wenn aber das Gold mit andern Metallen sehr stark versetzt ist, so setzt man doch noch etwas Schwefel zu, um nicht nöthig zu haben, zu viel Spiesglanz an das Gold zu bringen, dessen Abscheidung davon nachher mehr Beschwerde machen würde.

§. 3428.

Um diese Operation zu verrichten, nimmt man einen geräumigen Ipser-Tiegel, der so groß ist, daß er zehnmal mehr Gold fassen könnte, als zur Arbeit kömmt, wenn er auf Zweydrittel angefüllt werden sollte, weil die schmelzenden Materien während dem Flusse sich aufblähen; bringt ihn mit dem unreinen Golde in eine Esse vor das Gebläse, und das Gold in Fluß, und trägt alsdann zwey Theile gestoßenes, langstrahligtes, schwefelhaltiges Spiesglanz, das entweder ganz rein ist, oder so wenig als möglich von andern Metallen enthält, nach und nach hinzu, und zwar so, daß das vorher Eingetragene völlig

im Flusse ist, ehe man frisches hinzuthut. Man bedeckt nach jedem Eintragen den Schmelztiegel sogleich, und läßt die Materie einige Minuten lang wohl und klar fließen. Ist das Gold unter 18karathig, so ist ein Zusatz von Schwefel zum Spiesglanzerze vortheilhafter, als mehr davon anzuwenden, und man nimmt alsdann auf jedes Karath, welches das Gold weniger in der Mark hat, ein halbes Loth Schwefel zum Spiesglanzerze. Man gießt das wohl geschmolzene Gemenge in einen erwärmten und mit Wachs oder Fett ausgeschmierten Gießpuckel aus, und schlägt mit einem Hammer gelinde an letzteren an, damit sich der metallische Theil desto besser von der Schlacke scheide, die daher auch dünnflüssig genug seyn muß. Wenn alles erkaltet ist, so stürzt man es aus, und trennt durch einen Hammerschlag die Schlacke, welche einige auch das Plachma oder Plachmal nennen. Da aber die Schlacken leicht noch etwas Gold enthalten, so schmelzt man sie in eben dem Tiegel von neuem, gießt alles, wie zuvor, aus, scheidet den metallischen Theil ab, und wiederholt dies Verfahren, bis man kein metallisches Korn mehr erhält. Weil Eine Schmelzung des Goldes mit geschwefeltem Spiesglanze gemeiniglich nicht zureichend ist, um alle fremde, ihm beygemischte, Metalle zu scheiden, so schmelzt man die erhaltenen Metallmassen auf die nemliche Weise und mit der nemlichen Menge Spiesglanzerz zum zweytenmale, auch wol zum drittenmale. Man reiniget die Metallmasse durch Bürsten und Kratzen sorgfältig von den hin und wieder anhängenden Schlacken. Bey silberhaltig gewesenem Golde hebt man alle Schlacken auf.

§. 3429.

Wenn das erwähnte Gießen des Goldes gut gerathen ist, so muß das Gold mit nichts anderm, als mit metallischem Spiesglanze verbunden seyn. Um dieses

wie-

wieder abzuscheiden, bringt man die Metallmasse in einem starken Tiegel, der nur zur Hälfte damit angefüllt wird, vor das Gebläse, oder in einem Scherben unter eine Muffel in einem Windofen, dessen Hitze man noch obendrein durch Gebläse verstärken kann. Man giebt anfangs ein Feuer, das so eben hinreicht, das Metall im Flusse und glänzend zu erhalten. Man muß sich hüten, ein zu starkes Feuer zu geben, weil sonst das Spiesglanz einen beträchtlichen Theil des Goldes mit sich fortreißt. Dieser verflüchtiget sich nemlich in der Hitze, und man befördert das Verrauchen desselbigen dadurch, daß man mit einem Handblasebalge auf die Oberfläche des fließenden Metalles bläst. Zu dem Ende bringt man auch wol ein langes, gebogenes, aber vorwärts weiteres Rohr an das Ende des Blasebalges, damit der Wind nicht zu heftig auf das Metall treffe, sondern vielmehr sich ausbreite, und so das Verdampfen des Spiesglanzmetalls beschleunige. Diese ganze Operation heißt deswegen auch das **Verblasen des Spiesglanzes**. Wenn kein dicker Rauch mehr aufsteigt, so verstärket man das Feuer, indem das Gold in dem Maaße, wie sich das Spiesglanz zerstreuet, desto mehr Hitze zum Schmelzen erfordert, da vorher das letztere dasselbe leichtflüssig machte. Wenn endlich kein Rauch mehr zu spüren ist, und die Oberfläche des fließenden Metalles schön meergrün aussieht, so hört man mit dem Blasen auf, und streuet, um die etwa noch eingemischten Spiesglanztheilchen gänzlich wegzubringen, etwas weniges Salpeter mit oder ohne Borax darauf, wiederholt dies einigemale, und gießt dann alles in einen Gießpuckel gehörig aus.

Cramers Anfangsgr. d. Probierk. S. 447. Scheffers chem. Vorles. S. 428.

§. 3430.

In der beym Gießen des Goldes erhaltenen schwefelhaltigen Schlacke sind nun diejenigen Metalle befindlich,

lich, welche vorher mit dem Golde vermischt waren. Wenn das Plachma silberhaltig ist, so scheidet man nach der oben (§. 2455.) angegebenen Weise den Schwefel, und das Spiesglanz durchs Schmelzen und Verblasen, und macht den Rückstand nachher durchs Abtreiben wieder fein.

§. 3431.

Durchs Gießen mit schwefelhaltigem Spiesglanz wird das Gold mit den kleinsten Kosten und dazu am vollkommensten von allen Metallen, nur Platin ausgenommen, gereiniget. (Silberhaltiges Gold behält doch auch einen kleinen Antheil Silber zurück.) Allein diese Operation ist wegen der Dämpfe des Spiesglanzes beym Verblasen sehr für die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig und gefährlich. **Lehmann** räth deswegen, das Spiesglanz vom Golde durch ätzenden Sublimat vermittelst einer Destillation zu scheiden; zu dem Ende das güldische Spiesglanz klar zu stoßen, mit drey- oder viermal so viel ätzendem Quecksilber-Sublimate vorsichtig zu vermengen, und dann aus einer gläsernen Retorte mit der Vorlage im Sandbade bey einem nach und nach zu verstärkenden Feuer zu destilliren, wo das entstehende Spiesglanzoxyd mit der Salzsäure verbunden als Spiesglanzbutter übersteigt, wie in der Folge noch angeführt werden soll; das wiederhergestellte Quecksilber aber bey noch mehr verstärktem Feuer übergetrieben werden kann, und so das Gold schön rein zurückbleibt, das man nachher sammlet, und, wie gewöhnlich, mit etwas Borax und Salpeter zusammenschmelzt. Doch hat auch dies Verfahren Schwierigkeiten und Gefahren. Sicherer ist es, aber freylich mit Verluste am Golde verknüpft, statt des Verblasens, das gepulverte oder zerstückte spiesglanzhaltige Gold durch doppelt so viel damit vermengten reinen trocknen Salpeter ohne weitern Zusatz, nach der oben

oben (§. 2824.) angezeigten Weise, zu reinigen. Der Salpeter verwandelt beym glühenden Fließen das Spiesglanz in Oxyd, wodurch es unfähig wird, sich mit dem Golde weiter zu verbinden, welches hingegen vom Salpeter gar nicht angegriffen wird. Wenn das Gold nach der erstern Bearbeitung nicht recht geschmeidig ausfällt, so schmelzt man es nochmals mit Salpeter.

Lehmanns Probierkunst, S. 203.

§. 3432.

Das Spiesglanz schlägt übrigens das Gold aus dem Königswasser nieder, nur fällt zugleich auch Spiesglanzoxyd.

§. 3433.

Platin und Spiesglanz verbinden sich wohl mit einander; das Gemisch ist hart, spröde und feinkörnigt. Durch das Feuer läßt sich zwar das Spiesglanz, aber nicht gänzlich, abscheiden, weil zuletzt das Metall desto strengflüssiger wird, und endlich ganz gesteht, je mehr das Spiesglanz darin abnimmt. Aus der Auflösung des Platins in Königswasser schlägt das Spiesglanz jenes nieder, nur fällt es zugleich zum Theil mit als ein weißes Oxyd.

§. 3434.

Silber und Spiesglanz schmelzen leicht zusammen. Das Gemisch ist sehr spröde. Das Silber kann auf eine ähnliche Art, als das Gold, vom Spiesglanze befreyet werden. Das Spiesglanz schlägt das Silber aus der Auflösung in Salpetersäure metallisch nieder, aber das Spiesglanzoxyd fällt zugleich mit. Hornsilber mit dem Spiesglanze destillirt giebt eine Spiesglanzbutter. Vom Spiesglanzerze sondert beym Schmelzen das Silber den Schwefel ab, und verbindet sich mit demselben.

§. 3435.

Mit dem **Queckſilber** läßt ſich das Spiesglanz nur ſehr ſchwer verbinden. **Marggraf** erhielt jedoch ein Spiesglanz-Amalgam, bey Anwendung eines Spiesglanzes, das er zu oft wiederholten Malen mit Natrum umgeſchmolzen hatte, durch Zuſammenreiben deſſelben mit Queckſilber unter kaltem Waſſer. Aus dem Zinnober kann das Queckſilber durch zugeſetztes Spiesglanz im Feuer abgeſchieden werden, indem ſich der Schwefel des Zinnobers lieber mit dem Spiesglanze verbindet, und ein ſchwefelhaltiges Spiesglanz bildet, das Queckſilber aber überdeſtillirt werden kann. Schwefelhaltiges Spiesglanz mit Queckſilber zuſammengerieben, giebt den ſogenannten **Spiesglanzmohr** (Hydrargyrum ſtibiato-ſulphuratum, Aethiops antimonialis), wozu man zwey Theile des erſtern mit einem Theile Queckſilber, und eben ſo viel reinen Schwefel nimmt. Man erhält ihn auf naſſem Wege nach **van Mons**, wenn man 12 Theile Spiesglanzerz, 6 Theile kauſtiſches Kali und 3 Theile Schwefel mit Waſſer kocht, und zu der durchgeſeiheten Flüſſigkeit ſalpeterſaures Queckſilber ſchüttet, bis kein Niederſchlag mehr erfolgt, welchen man ſorgfältig ausſüßt und trocknet.

Marggrafs chem. Schr. Th. I. S. 179. Van Mons, in Crells chem. Annal. 1793. B. II. S. 312 ff.

§. 3436.

Aus dem ätzenden Queckſilberſublimate nimmt das damit vermengte Spiesglanz in der Hitze die Salzſäure in ſich, und das Queckſilber wird durch das Spiesglanz hergeſtellt. Wenn man daher 3 Theile Spiesglanz und 8 Theile Queckſilberſublimat, beides wohl gepulvert, zuſammenreibt, und aus einer gläſernen Retorte mit einem weiten Halſe und einer gut daran gekütteten trocknen Vor-

lage

lage bey einem schwachen, doch immer mehr und mehr zu verstärkenden Feuer im Sandbade destillirt, so geht die flüchtige Auflösung des Spiesglanzes in der Salzsäure des Queckſilbersublimats in die Vorlage über, welche **Spiesglanzbutter** (Butyrum antimonii) heißt, und eine concentrirte **Auflösung des salzsauren Spiesglanzes** (Liquor stibii muriatici) ist (§. 3358.). In der Retorte bleibt nach geendigter Destillation das wiederhergestellte Queckſilber mit etwas Spiesglanz zurück; einige Tropfen vom Queckſilber gehen aber doch leicht mit über.

§. 3437.

Diese Spiesglanzbutter ist in der Kälte ziemlich dick von Consistenz, daher man ihren Ausfluß in die Vorlage durch einige an den Hals der Retorte gehaltene glühende Kohlen erleichtern muß. Bey ihrem Gerinnen in der Kälte zeigt sie eine crystallinische Bildung ihrer Theile. **Leonhardi** bemerkte würfligte Crystalle darin. Sonst zieht die Spiesglanzbutter aus der Luft bald so viel Feuchtigkeiten an, daß sie zu einer röthlich gelben, äußerst ätzenden, flüssigen Materie wird, die sich nach und nach braun färbt. Durch eine nochmalige Rectification läßt sich die Spiesglanzbutter von den etwa damit verbundenen Queckſilbertheilen trennen.

§. 3438.

Man sieht die Spiesglanzbutter für eine Verbindung der oxygenirten Salzsäure mit Spiesglanzoxyde an, und glaubt auch, daß sie die erstere im Uebermaaße enthielte. Man hat sie deswegen **oxygenirt-salzsaures Spiesglanz** (*Muriate d'antimoine oxygené*) genannt. Wenn aber diese Vorstellung richtig wäre, so müßte die Sättigung derselben mit Kali oxygenirt-salzsaures Neutralsalz geben, was doch nicht geschiehet, indem man nur

gemeines salzsaures Kali erhält. Die Entstehung der Spiesglanzbutter aus Spiesglanze und oxygenirter Salzsäure (§. 3361.) kann hier nichts beweisen; weil sich hierbey die oxygenirte Salzsäure in gemeine verwandelt. Die Spiesglanzbutter ist demnach die Verbindung der concentrirtesten gemeinen Salzsäure mit ziemlich vollkommenem Spiesglanzoxyde, und unterscheidet sich durch das letztere von dem gemeinen salzsauren Spiesglanze, welches die Verbindung des mehr unvollkommenen Spiesglanzoxyds mit Salzsäure ist. Uebrigens ist auch hier der Fall, wie beym Queckſilber (§. 2531.), Eisen (§. 3053.), Zinn (§. 3191.) und andern Metallen, daß die Salzsäure vom unvollkommenern Spiesglanzoxyde mehr auflöst, als vom vollkommenern. Die Spiesglanzbutter enthält daher keine freye und überschüssige Salzsäure, wenn sie auf die angezeigte Art bereitet worden ist, ob sie gleich die Lackmustinctur roth färbt.

§. 3439.

Mit Wasser läßt sich die Spiesglanzbutter nicht verdünnen, sondern es fällt, wenn man sie auch in reines destillirtes Wasser tröpfelt, ein weißes Pulver daraus nieder, das nach dem Aussüßen **Algarothpulver** (Pulvis Algaroth, Mercurius vitae) genennt wird. Wird die Mischung beym Eintröpfeln nicht umgerührt, so erscheint der Niederschlag zuweilen fein-nadelförmig crystallisirt.

§. 3440.

Dies Algarothspulver, dessen schon vorher (§. 3392.) gedacht worden, ist oxydulirtes Spiesglanz, mit noch etwas Salzsäure verbunden, und daher noch sehr emetisch. Es enthält nur dann zufälliger Weise Queckſilber, wenn die Spiesglanzbutter durch Hülfe des Queckſilbersublimats gemacht ist.

Rud.

Rud. Aug. Vogel et *Bernh. Ferd. Stark* diſſ. mercurius vitae mercurii non expers. Goett. 1765. 4.

§. 3441.

Ein dem Algarothspulver völlig ähnliches Spiesglanzoxyd erhält man nach **Scheele** ohne Spiesglanzbutter, wenn man zwey Theile ſchwefelhaltiges Spiesglanz mit drey Theilen Salpeter verpufft, die dadurch erhaltene Maſſe pulvert, auf einen Theil derſelben vier Theile Schwefelſäure, welche aus 1 Theile concentrirter Säure und 3 Theilen Waſſer beſteht, in einem Kolben gießt, einen Theil Küchenſalz dazu ſetzt, und das Gemenge im Sandbade digerirt. Die durch die Schwefelſäure entbundene Säure des Küchenſalzes löſt hierbey das oxydirte Spiesglanz auf. Die durchgeſeihete Auflöſung wird dann mit ſiedendem Waſſer vermiſcht, da ſich das weiße Spiesglanzoxyd, mit dem Minimum von Salzſäure verbunden, niederſchlägt.

Eine bequemere und wohlfeilere Art, das Algarothpulver zu bereiten, von K. Wilh. Scheele; aus den ſchwed. Abhandl. J. 1778. S. 141., überſetzt in Crells neueſten Entd. Th. VI. S. 171 ff.

§. 3442.

Bey der Verdünnung der Spiesglanzbutter mit Waſſer wird nicht alles aufgelöſte Metalliſche aus der Salzſäure abgeſchieden, ſondern es bleibt immer etwas weniges in der Auflöſung zurück, welcher die Alten ſehr unſchicklich den Namen: Spiritus vitrioli philoſophicus gegeben haben. — Auch die Alkalien und Kalkerde ſchlagen das Algarothspulver daraus nieder.

§. 3443.

Durch concentrirte Salzſäure läßt ſich die Spiesglanzbutter verdünnen, und ſie behält dann hernach bey

der Verdünnung mit Wasser immer um desto mehr Algarothspulver zurück, je mehr die Säure überschüssig ist. Wenn man in einem weiten Gefäß concentrirte Salpetersäure zur Spiesglanzbutter mischt, so wird alles rothgelb, braust auf, und erhitzt sich stark. Es entwickelt sich Salpetergas, und die Vermischung wird dick. Wenn man auf diese Weise nach und nach gleiche Theile Salpetersäure zur Spiesglanzbutter gesetzt hat, so erhält man eine Auflösung des Spiesglanzes in Königswasser, welche aber wegen des vollkommener oxydirten Metalles bald trübe, und in einigen Tagen zu einem dicken Breye wird. Läßt man es im Sandbade abrauchen, so erhält man ein weißes Pulver, das durch wiederholtes Aufgießen der Salpetersäure und Abziehen davon, endlich ein vollkommenes Spiesglanzoxyd, und nach dem Aussüßen dem sogenannten schweißtreibenden Spiesglanze ganz ähnlich ist, und daher unnöthiger Weise den eigenen Namen: **mineralischer Bezoar** (Bezoar minerale, Mercurius vitae correctus *Sylv.*) führt.

§. 3444.

Auch durch Alkohol läßt sich das Algarothpulver aus der Spiesglanzbutter niederschlagen. Bey ihrer Vermischung entsteht keine Wärme. Das Flüssige abgegossen und destillirt, giebt eine versüßte Salzsäure, die aber wegen des Spiesglanzgehalts verdächtig ist (§. 1927.).

§. 3445.

Die geschwefelten Alkalien schlagen aus der Spiesglanzbutter, durch eine doppelte trennende Verwandtschaft, einen Kermes nieder, während daß sich die Alkalien mit der Salzsäure verbinden.

§. 3446.

Wenn man statt des metallischen Spiesglanzes geschwefeltes Spiesglanz mit dem ätzenden Quecksilbersubli-

sublimate vermengt, so daß man zu 8 Theilen des letztern $4\frac{1}{18}$ Theile des erstern setzt, und eben so die Spiesglanzbutter destillirt (§. 3436.), zuletzt aber ein heftiges Feuer giebt, so setzt sich oben in der Retorte ein Zinnober an, der aus dem Queckſilber des ätzenden salzsauren Queckſilbers und dem Schwefel des Spiesglanzerzes, nach einer doppelten Wahlverwandtschaft, entsteht. Er heißt **Spiesglanzzinnober** (Cinnabaris antimonii), ist aber, wenn er rein ist, vom gemeinen Zinnober nicht verschieden.

§. 3447.

Sonst läßt sich auch ohne Queckſilbersublimat die Spiesglanzbutter bereiten (§. 3358.), wie schon ältere Chemisten angegeben haben, wenn man auf eine schickliche Weise die Salzsäure mit dem gehörig oxydirten Spiesglanze verbindet und destillirt. Die preuß. Pharmacopöe giebt dazu folgende Vorschrift: Zwey Unzen braunes oxydulirtes Spiesglanz werden mit 6 Unzen getrocknetem Küchensalze gemischt, in einer Glasretorte mit einer Mischung aus 4 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 2 Unzen Wasser, übergossen, und im Sandbade, bey anfangs gelindem, und zuletzt verstärktem Feuer, destillirt.

Basil. Valentini currus triumphalis antimon., illustr. a *Theod. Kerkringio*, Amstel. 1671. 12. S. 281. Glaubers furni novi philos. Amst. 1661. Th. II. S. 113. Bechers chym. Rosengarten, S. 800. *Rolfinckii* chem. in artis form. red. Francof. 1676. 4. S. 168. *Barchusen* elem. chem. L. B. 1718. S. 244. — Gmelin in den Sammlungen vermischter Abhandl. jetztlebender Scheidekünstler, Hamb. 1781. S. 109. Wieglebs Handb. der Chemie, B. II. S. 214. Dehne in Crells chem. Journ. Th. III. S. 117. Günther in den neuesten Entd. Th. VII. S. 80. Göttling verbesserte pharmac. Operation. S. 202 ff. Pharmacop. boruss. Ed. alt. pag. 117.

§. 3448.

Bley und Spiesglanz zusammengeschmolzen geben ein Gemisch, das desto spröder ausfällt, je mehr Spiesglanz dabey ist. Man bedient sich dieser Versetzung zu **Buchdruckerlettern** in dem Verhältnisse von 80 Theilen Bley zu 25 bis 15 Theilen Spiesglanz. Auf der Cupelle wird Spiesglanz vom Bleye nicht verglast, sondern macht mit der Glätte ein Sprudeln, und wird mehrentheils von derselben über den Rand der Cupelle in Gestalt des Oxyds geworfen.

Von der Verbindung des Bleyes mit Spiesglanzmetall, von **Gmelin**; in Crells chem. Annal. 1790. B. I. S. 21 ff. Observations sur le melange metallique qui est employé à faire les caractères d'Imprimerie, par Mr. *Sage* in *de la Metherie — Observations sur la physique.* T. XL. S. 229 ff.

§. 3449.

Wenn man 12 Theile ächtes Bleyweiß und drey Theile vollkommenes Spiesglanzoxyd mit 1 Theile Alaun und 1 Theile Salmiak vermengt, und nachdem man es auf einem Reibsteine recht fein gerieben hat, in einem zugedeckten Schmelztiegel einige Stunden erst schwach, und zuletzt mehrere Stunden hindurch so stark erhitzt, daß der Tiegel dunkelroth glühet; so erhält man nach dem Erkalten und Feinreiben ein schön gelbes Pulver, welches **Neapelgelb** (Giallolino) heißt.

Mémoire sur le Giallolino ou Jaune de Naples, par Mr. *Foug. de Bondaroy*, in den *Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris* J. 1766.

§. 3450.

Nach **Bergman** sind die Säuren auf nassem Wege dem Bleye näher verwandt, als dem Spiesglanze. Aus dem Spiesglanzerze sondert das Bley im Feuer auch den Schwe-

Schwefel ab, und wird damit zur Schlacke, und aus dem mit Bley versetzten Spiesglanze kann man durch Schwefel das Bley trennen, das sich damit verschlackt.

§. 3451.

Wismuth und Spiesglanz geben ein sprödes Gemisch. Gegen die Säure hat jener stärkere Verwandtschaft, als dieser; und auch vom Spiesglanzerze sondert der Wismuth beym Schmelzen den Schwefel ab, und verbindet sich mit diesem.

§. 3452.

Mit dem **Nickel** macht das Spiesglanz ein bleyfarbiges Gemisch, welches sich durch Salpetersäure wieder scheiden läßt. Gegen Säuren hat der Nickel mehr Verwandtschaft, als das Spiesglanz; auch scheidet er vom letztern den Schwefel ab, und verbindet sich damit.

§. 3453.

Kupfer wird vom zugesetzten Spiesglanze bleicher und spröde; aus der Auflösung in Königswasser und Salzsäure schlägt es letztern nieder, und vom Spiesglanzerze sondert es auch den Schwefel ab und verbindet sich damit.

§. 3454.

Mit dem **Arsenikmetalle** läßt sich zwar das Spiesglanz verbinden; es behält aber nur ohngefähr $\frac{1}{8}$ davon zurück. Das Gemisch ist sehr spröde. Der weiße Arsenik vereiniget sich auch mit dem Spiesglanze, und löst ihn im Flusse auf. Den Schwefel sondert das Arsenikmetall vom Spiesglanzerze nicht ab.

§. 3455.

Mit dem **Eisen** läßt sich das Spiesglanz zusammenschmelzen, und giebt damit ein hartes, weißes, aber

sprödes Gemisch. Im Feuer läßt sich das Spiesglanz davon jagen, und auch auf nassem Wege durch Auflösen in Königswasser und Verdünnen mit Wasser leicht als Oxyd trennen. Sonst fället das Eisen das Spiesglanz auch aus den Säuren.

§. 3456.

Der Schwefel ist dem Eisen weit näher verwandt, als dem Spiesglanze, und jener zerlegt daher das geschwefelte Spiesglanz im Flusse leicht, nimmt den Schwefel in sich, und schlägt das Spiesglanz nieder. Man bedient sich daher auch des Eisens am gewöhnlichsten, um das Metall aus dem Spiesglanzerze darzustellen. 6 Theile eiserne Nägel werden in einem geräumigen Tiegel weißglühend gemacht, und hierauf mit 18 Theilen gröblich zerkleinertem Spiesglanzerz beschüttet. Wenn alles in einem gleichförmigen dünnen Flusse ist, werden nach und nach 4 Theile heißgetrockneter Salpeter eingetragen, und dann in einen erwärmten Gießpuckel ausgegossen, so erhält man das Spiesglanzmetall, welches man durch einen Hammerschlag von der darauf befindlichen Schlacke absondert, die aus Eisen und Schwefel besteht, aber doch auch noch Spiesglanz enthält. Das Metall wird, zu mehrerer Reinigung, gepulvert, mit dem 8ten Theile heißgetrockneten Salpeter gemischt, in einem neuen Tiegel geschmolzen, in den Gießpuckel ausgegossen, und von der Schlacke befreyet. Das erhaltene Metall ist **reines Spiesglanz** (Stibium purum); sonst auch **eisenhaltiger Spiesglanzkönig** (Regulus antimonii martialis), ob es gleich eigentlich nichts von Eisen enthalten darf, und von dem durch Verpuffen mit Salpeter und Weinstein (§. 3404.) bereiteten nicht verschieden ist.

§. 3457.

Bey Anwendung eines größern Verhältnisses von Eisen, giebt das eisenschüssige Spiesglanz nach dem gänzlichen

lichen Verpuffen mit Salpeter ein bräunliches Oxyd (Stomachicum *Poterii*), und mit diesem kömmt das entbehrliche, sogenannte Bezoardicum martiale, Diaphoreticum martiale, oder Pulvis cachecticus *Ludovici* überein, welches man erhält, wenn man gleiche Theile Spiesglanz und Eisenfeilspäne mit einander vermengt, mit dreymal so viel Salpeter verpufft und aussüßt. Das **hallische Lebenspulver** (Pulvis vitalis) ist damit in allem einerley.

§. 3458.

Wenn man bey dem wiederholten Schmelzen des eisenhaltigen Spiesglanzes Salpeter und Weinstein im Flusse aufträgt, um ihn zu reinigen, und dann die erhaltenen Schlacken pulvert, in Wasser kocht, und das feinste darin schwimmende Pulver sich setzen läßt, trocknet, und mit drey Theilen Salpeter verpufft und hierauf abwäscht, so erhält man den Crocum martis antimoniatum aperitivum *Stahlii*. Es ist ein vollkommenes Eisenoxyd, mit vollkommenem Spiesglanzoxyde vermischt.

§. 3459.

Kobalt und Spiesglanz schmelzen zusammen und geben ein sprödes Metall. Die Säuren und auch der Schwefel sind mit ersterm näher verwandt, als mit diesem.

§. 3460.

Zinn giebt mit dem Spiesglanze zusammengeschmolzen ein weißes sprödes Gemisch. Man bedient sich des Zusatzes vom Spiesglanze zum Zinne, um letzterm eine mehrere Härte und mehreren Klang zu geben; auch bey der Verzinnung der Eisenbleche, die dadurch einen schönern Glanz erhält (§. 3271.). Das zusammengeschmolzene Gemisch von 3 Theilen Zinn, zwey Theilen Bley, und

und einem Theile Spiesglanz soll nach Sage sehr nützlich zu Schiffsnägeln seyn.

Sage oben (§. 3448.) angef. Abhandlung.

§. 3461.

Ein Theil Spiesglanz mit zwey Theilen ganz reinem Zinne zusammengeschmolzen, gepulvert und mit dreymal so viel Salpeter verpufft, giebt ein weißes Oxyd, das den Namen Antihecticum *Poterii* oder Bezoardicum joviale erhalten hat; aber als Gift zu verabscheuen ist, wenn das Zinn bleyhaltig war. Zwey Theile Spiesglanz, ein Theil Zinn und ein Theil Kupfer zusammengeschmolzen, mit doppelt so viel Salpeter verpufft, und nach dem Verpuffen mit 4 mal so viel Alkohol digerirt, giebt die sehr uneigentlich sogenannte **Metallentinctur** (Tinctura metallorum, Lilium *Paracelsi*), die, *eben so wie die* scharfe Spiesglanztinctur, nichts weiter, als eine Auflösung des ätzenden Kali in Weingeist ist.

§. 3462.

Aus der Spiesglanzbutter schlägt das metallische Zinn das Spiesglanz nieder, und auch aus dem rohen Spiesglanze sondert das Zinn den Schwefel ab und verbindet sich damit.

§. 3463.

Auch mit dem **Zinke** verbindet sich das Spiesglanz, und macht damit ein sprödes Gemisch. Der Zink schlägt den letztern aus dem Königswasser nieder, aber als ein weißes Pulver und mit Theilchen des Zinkoxyds vermischt. Das Spiesglanzerz wird im Flusse nicht durch den Zink zersetzt, wegen des Mangels der Verwandtschaft des Schwefels zum letztern.

* * *

Basil. Valentini currus triumphalis antimonii, commentario illustratus a *Theod. Kerkringio*. Amstelod. 1671. 12. Theod. Kerkrings Anmerkungen über Basilii Valentini Triumphwagen des Antimonii. Nürnberg 1724. 8. Traité de l'antimoine par Mr. *Lemery*. à Paris 1707. 8. E. P. Neuders analysis antimonii. Dresden und Leipz. 1738. 8. Speculum sapientiae, oder curieuse chymische Geheimnisse vom Antimonio von Leonh. Bernh. von Lindrenfels, herausgegeben von *S. W. v. G.* Frankf. und Leipzig 1748. 8.

Manganesium oder Braunsteinmetall.

§. 3464.

Das **Manganesium** oder das **Braunsteinmetall** (Manganesium, *Manganèse*) ist in seinem metallischen Zustande weiß von Farbe, hart, spröde, und von einem körnigen, weißen, glänzenden Bruche. Sein eigenthümliches Gewicht ist 6,850 bis 7,000. Es wird vom Magnet nicht gezogen.

Das Manganesium findet sich natürlich:

I. Oxydirt.
  1) vollkommen oxydirt.
    a) Gran-Braunsteinerz.
    b) Schwarz-Braunsteinerz.
    c) Braunsteinschaum.
  2) unvollkommen oxydirt.
    a) Roth-Braunsteinerz.

II. Geschwefelt.
  1) geschwefeltes Braunsteinerz. (Schwarzerz.)

§. 3465.

Das Manganesium ist sehr strengflüssig, und fließt erst bey einer Hitze, welche diejenige noch übersteigt, wobey Roheisen fließt. Aber auch ohne zu schmelzen, wird es im Feuer leicht oxydirt und in ein schwarzes Pulver verwandelt. Auch die bloße Luft, wenn sie feucht ist,

oxy-

oxydirt es sehr leicht, wobey sich ein eigner Geruch nach brennbarem Gas äußert; das metallische Korn zerfällt erst in ein röthliches oder violettes, dann umbrafarbenes Pulver, das nach und nach immer schwarzbrauner wird. Ohne Zweifel zersetzt das Manganesium das Wasser, wie das Eisen und der Zink. Das Oxyd ist äußerst feuerbeständig, und hat über 30 Procent Gewichtszunahme.

§. 3466.

Ein solches natürliches Oxyd des Manganesiums ist der gemeine **Braunstein** (Manganesium nigrum, vitriariorum), der schon seit Jahrhunderten in der Glasmacherkunst bekannt war, und wegen der Ungewißheit über seine Natur in den Mineralsystemen bald diese, bald jene Stelle einnehmen mußte. Die mehresten rechneten ihn zu den Eisenerzen, auch nachdem **Pott** schon 1740 durch seine Untersuchung gezeigt hatte, daß das Eisen zufällig in ihm wäre. **Kronstedt** brachte ihn daher zu den Erdarten, und **Sage** hielt ihn für ein Gemisch von Kobalt und Zink durch Salzsäure vererzt. — **Bergman** zeigte zuerst (1774) aus dem specifischen Gewichte des Braunsteins, aus seiner Fähigkeit, Gläser zu färben, und aus seiner Fällung durch Blutlauge aus Säuren, daß er eine metallische Materie, aber von eigner Art, seyn müsse, nachdem **Scheele** sehr genaue und schätzbare Untersuchungen über das Verhalten desselben angestellt hatte. **Gahn** in Fahlun war der erste, welcher die Reduction des Manganesiums aus seinem natürlichen Oxyde, dem rohen Braunsteine, zu Stande brachte.

Die hieher gehörigen Schriften s. unten.

§. 3467.

Nach der Verschiedenheit des Grades der Oxydirung zeigt das Manganesoxyd auch verschiedene Farben. Bey der vollkommenen Oxydirung erscheint es **schwarz**; bey der

der unvollkommensten Oxydirung, oder oxydulirt, ist es weiß; und nach den verschiedenen Graden zwischen diesen Extremen erscheint es mit andern Farben, vornehmlich mit einer **braunrothen.**

§. 3468.

Unter den Erzen desselben enthält vorzüglich das **feinstrahlige Grau-Braunsteinerz** reichlichen Sauerstoff, wovon es im Glühefeuer einen großen Antheil fahren läßt. Hierauf gründet sich eben die Anwendung desselben zur wohlfeilen Bereitung des Sauerstoffgases (§. 247.). Durch anhaltendes Glühen wird jedoch nicht aller Sauerstoff ausgetrieben, sondern ein großer Theil desselben bleibt feuerbeständig mit dem Braunstein verbunden zurück.

§. 3469.

Die Herstellung des Manganesiums aus seinen Oxyden hält wegen der großen Strengflüssigkeit des Metalles schwer, und aus eben dieser Ursache erhält man es gewöhnlich nur in abgesonderten Körnern, von einer höckerigen, unebenen Oberfläche. Am leichtesten gelingt die Reduction nach **Bergman** auf folgende Art: Man macht das gepulverte Oxyd mit Wasser, Oel oder Wachs, zu einem Teige, bildet daraus eine Kugel, legt diese in einen mit Kohlenstaube ausgefütterten Schmelztiegel, überdeckt sie mit Kohlenstaub, lutirt den Tiegel, und stellt ihn in die Esse, und giebt ihm 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden lang die heftigste Hitze. Das erhaltene Metall findet sich in Gestalt einer, nicht eigentlich geflossenen, sondern nur hart zusammengebackenen feinkörnigen, sehr zerbrechlichen Masse, von weißgrauer Farbe und mattem Metallglanze, dessen eigenthümliches Gewicht gegen 7,000 beträgt. War das zur Reduction angewendete Oxyd ganz eisenfrey, so verwittert das daraus hergestellte Metall an der

freyen

freyen Luft sehr schnell, unter Verbreitung eines Geruchs des Wasserstoffgas, und zerfällt in ein zartes braunes Pulver; daher man solches sogleich in einem verschlossenen Gläschen, mit Oel übergossen, verwahren muß. Die ältern Versuche der Reduction konnten nicht gelingen, wovon die Ursach theils darin lag, daß man alkalische Flüsse, welche das Manganesoxyd in sich aufgelöset zurückbehalten, als Reducirmittel anwendete, theils daß man es an dem dazu erforderlichen starken Feuersgrade ermangeln ließ. Das metallische Manganesium ist für sich in allen Säuren auflöslich, und hinterläßt dabey eine lockere, schwammige Substanz, die dem Reißbley ähnlich ist.

§. 3470.

Für sich allein fließt der Braunstein im starken Feuer zu einem braunen Glase, welches durch Zusätze ungefärbter Glasarten röthlich, pfirsichblüthfarben, hyacinthfarben ꝛc. erscheinen kann. Man bedient sich des Braunsteins auch zur schwarzen und braunen Glasur des Töpferzeuges.

§. 3471.

Wenn man etwas weniges Boraxglas mit äußerst wenigem Braunstein oder braunem Manganesoxyd vermittelst eines Löthrohrs auf einer Kohle zu einem Kügelchen zusammenschmelzt, so erscheint dasselbe klar und ungefärbt. Wenn man aber dieses Kügelchen durch den äußern lockern und minder deutlichen Theil der Flamme des Lichts erweicht, so erhält es eine Hyacinthfarbe, die es auch bey dem Erkalten behält; schmelzt man es aber wieder durch den innern blauen, gut begränzten Theil der Flamme, so verschwindet jene Farbe wieder, und es ist wieder ungefärbt und klar. Dieser Versuch läßt sich oft wiederholen. Nimmt man mehr Braunstein, so wird

das

das Kügelchen granatfarben, und diese Farbe kann nicht zum Verschwinden gebracht werden. Noch deutlicher zeigt sich dieser Farbenwechsel, wenn man, statt des Borares, das gesäuerte phosphorsaure Natrum, oder das sogenannte mikrokosmische Salz, anwendet, wo alsdann das Kügelchen amethystroth erscheint. Der Salpeter stellt diese Farbe ebenfalls sogleich wieder her.

§. 3472.

Dieser Farbenwechsel ist eine Folge des veränderten Sauerstoffgehalts. Es läßt nemlich der Braunstein in der innern Lichtsflamme einen Theil Sauerstoff fahren, und versetzt sich in den oxydulirten Zustand, in welchem er farbenlos erscheint; in der äußern Lichtsflamme hingegen ziehet er aus der umgebenden Atmosphäre wieder mehrern Sauerstoff an, in welchem Verhältnisse er die Eigenschaft hat, den Verglasungen eine amethystrothe Farbe zu ertheilen. Die gleiche Wirkung erfolgt daher durch den Sauerstoff des Salpeters.

§. 3473.

Auf dieser entfärbenden Eigenschaft beruhet auch der Nutzen und die Anwendung des Braunsteins in der Glasmacherkunst, als Zusatz, um dem grünen Glase die Farbe zu benehmen, weswegen er auch den Namen der **Glasseife** (Sapo vitri) erhalten hat. Er giebt nemlich an das Eisenoxyd, welches dem Glase eine Farbe ertheilen könnte, soviel Sauerstoff ab, daß es eine weiße Farbe annimmt. Auch verbrennliche Stoffe, die der Klarheit des Glases nachtheilig seyn würden, werden durch den Sauerstoff des Braunsteins zerstört. Wird aber mehr Braunstein, oder braunes Manganesoxyd, der Glasmasse zugesetzt, als bloß zu diesem Zwecke erforderlich ist, so ertheilt derjenige Antheil, der nicht bis in den Grad des weißen oxydulirten Zustandes übergehen kann, der-

selben eine röthliche oder violette Farbe. Besser ist es daher, lieber zu wenig, als zu viel vom Braunsteine dabey anzuwenden.

Manganesium und Säuren.

§. 3474.

Das Manganesium löst sich in der **Schwefelsäure** sehr wohl auf, auch in der verdünnten, mit welcher sich brennbares Gas entwickelt. Der Braunstein selbst, oder das braune Manganesoxyd, wird von verdünnter reiner Schwefelsäure wenig angegriffen. Gießt man aber starke Schwefelsäure auf gepulverten Braunstein, oder braunes Manganesoxyd, daß es damit angerührt wie ein Teig wird, und treibt es aus einer gläsernen Retorte bis zum Glühen, so geht nur etwas wässerige Säure in die Vorlage über. Der Rückstand in der Retorte ist hart und weiß; gepulvert löst er sich im Wasser mit Erhitzung größtentheils auf. Die Auflösung durchgeseihet ist hell, und wenn sie nicht sehr verdünnt ist, von blaßrosenrother Farbe. In gelinder Wärme abgeraucht, giebt sie ansehnliche, parallelepipedalische Crystalle, welche ganz durchsichtig und entweder ganz farbenlos oder blaßröthlich sind, und einen sehr bittern Geschmack besitzen. An der Luft sind sie dem Verwittern unterworfen. Sie sind **schwefelsaures Manganesium** oder **Braunsteinvitriol** (Manganesium sulphuricum, *Sulfate de manganèse*). Im Feuer entwickelt sich beym Glühen des Braunsteins mit Schwefelsäure sehr viel Sauerstoffgas, auch dann noch, wenn er schon durchs Glühen für sich seinen Ueberschuß desselben hat fahren lassen; und zuletzt geht Schwefelsäure über. Der Weingeist löst dies Salz nicht auf. Natürliches schwefelsaures Manganesium ist in der Mischung des Sassolins, oder der natürlichen Borax-

Borarsäure von Sasso, im Sinesischen aufgefunden worden.

Destillation de l'oxide noir de manganese avec l'acide sulfurique, par M. M. *Vauquelin* et *Bouvier*; in den *Annales de chimie*, T. VII. S. 287 ff. Beyträge zur chem. Kenntniß der Min. Körper. 3 Bd. S. 95.

§. 3475.

Die **Salpetersäure** löst das Manganesium mit einigem Aufbrausen auf, wobey sich Salpetergas entwickelt. Die Auflösung ist gewöhnlich braun von Farbe, wird aber auch wasserhelle, wenn man etwas Zucker u. d. gl. zusetzt, und nicht viel Eisen gegenwärtig ist. Der Braunstein selbst oder das braune Manganesoxyd wird von vollkommener Salpetersäure gar nicht angegriffen. Die unvollkommene, oder salpetrige Säure (Acidum nitrosum) löst ihn hingegen leicht auf; und eben das geschieht auch mit der vollkommenen Salpetersäure, wenn man der Auflösung etwas Zucker zusetzt. Die Auflösung läßt sich nicht crystallisiren, sondern giebt ein zerfließliches **salpetersaures Manganesium** (Manganesium nitricum, *Nitrate de manganèse*). Im Glühefeuer entwickelt sich daraus Salpetersäure und Sauerstoffgas. Durch Schwefelsäure wird es zersetzt.

§. 3476.

Die **Salzsäure** löst das Manganesium unter Entbindung von brennbarem Gas auf. Die Auflösung ist ebenfalls entweder ganz farbenlos oder schwachröthlich. Aber auch das Braunsteinerz und braune Manganesoxyd werden in der Kälte von der Salzsäure angegriffen. Die Auflösung geschiehet ohne Brausen, und ist trübe und braun von Farbe. Wenn man aber das Gemisch erhitzt, so entsteht ein Brausen, welches lange anhält; es entwickelt sich **oxygenirte Salzsäure**, und die Auflösung wird farbenlos.

§. 3477.

Die ungefärbte salzsaure Manganesauflösung giebt beym Abrauchen keine deutliche Crystalle, sondern eine Salzmasse, welche aus der Luft Feuchtigkeiten anzieht, und ein **salzsaures Manganesium** (Manganesium muriaticum, *Muriate de manganèse*) ist. Es löst sich auch im Weingeiste auf.

§. 3478.

Die Salzsäure ist dem Manganesium näher verwandt, als die Salpetersäure und Schwefelsäure. Denn wenn man schwefelsaures Manganesium in Salzsäure auflöst, so entstehen sogleich kleine Crystalle, die sich in Alkohol auflösen lassen, und also salzsaures Manganesium seyn müssen.

§. 3479.

Die **Flußsäure** greift zwar das Manganesium und auch dessen Oxyde an; schlägt sich aber damit auch gleich als ein höchst schwer auflösliches Salz, **flußsaures Manganesium** (Manganesium fluoricum, *Fluate de manganèse*) nieder. Am leichtesten erhält man diese Verbindung, wenn man die Auflösung des flußsauren Ammoniums zu der Solution in den vorhergenannten Säuren schüttet, wo sich sogleich durch doppelte Wahlverwandtschaft ein flußsaures Manganesium niederschlägt. **Bergman** setzt die Flußsäure in der Stufenfolge der Verwandtschaft des Manganesiums vor die Salzsäure.

§. 3480.

Die Verbindung des Manganesiums mit der **Boraxsäure** ist noch nicht geprüft. Die **Phosphorsäure** greift dessen Oxyde etwas an, schlägt sich aber auch sogleich zu einem höchst schwer auflöslichen Salze, **phosphorsaures Manganesium** (Manganesium phosphoricum,

ricum, *Phosphate de manganèse*) nieder. Leichter erhält man auch diese Verbindung, wenn man zu der Auflösung in Salzsäure, Salpetersäure oder Schwefelsäure phosphorsaures Ammonium setzt, wo sich durch eine doppelte Verwandtschaft die Phosphorsäure mit dem Oxyde des Manganesiums vereinigt, indem das Ammonium mit jenen andern Säuren zusammentritt. Nach **Bergman** ist die Phosphprsäure dem Manganesium näher verwandt, als die bisher erwähnten Säuren.

§. 3481.

Die **Weinsteinsäure** greift den Braunstein und das schwarze Manganesoxyd auch in der Kälte an, ohne Aufbrausen. Die Auflösung ist rothbraun. Wenn man sie erhitzt, so verschwindet die Farbe, es entsteht ein Aufbrausen und es entwickelt sich Essigsäure. Die rückständige Solution enthält auch wahrscheinlich, wegen der Zersetzung der Weinsteinsäure (§. 1056.), essigsaures Manganesium. Durch die Auflösung des weißen oxydulirten Manganesiums kann man besser ein **weinsteinsaures Manganesium** (Manganesium tartaricum, *Tartrite de manganèse*) erhalten, das im Wasser kaum auflöslich ist. Nach **Bergman** ist die Weinsteinsäure dem Manganesium näher verwandt, als die Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure und Flußsäure.

§. 3482.

Die **Sauerkleesäure** greift nicht nur das metallische Manganesium, sondern auch das braune Oxyd desselben an; die gesättigte Auflösung schlägt sich aber sogleich als ein weißes Pulver nieder, welches **sauerkleesaures Manganesium** (Manganesium oxalicum, *Oxalate de manganèse*) ist, das sich fast nur bey einem Ueberschuß der Säure im Wasser auflösen läßt. Das Salz wird im offenen Feuer auch zersetzt und schwarz. Trö-

pfelt man Sauerkleesäure zu der schwefelsauren, salpetersauren oder salzsauren Manganesauflösung, so schlägt sich ein sauerkleesaures Manganesium nieder.

§. 3483.

Die **Essigsäure** löst das Manganesium nur langsam, und in noch geringerer Menge das braune Oxyd desselben auf. Unvollkommenes Manganesoxyd löst sich aber durch Digeriren leicht auf. Die Auflösung ist farbenlos, und liefert beym Abdunsten keine Crystalle, sondern eine schnell zerfließende Salzmasse, **essigsaures Manganesium** (Manganesium aceticum, *Acetite de manganèse*). Unter den bisher erwähnten Säuren hat der Essig die entfernteste Verwandtschaft zum Manganesium.

§. 3484.

Das **bernsteinsaure Manganesium** (Manganesium succinicum, *Succinate de manganèse*), das **zitronensaure** (Manganesium citricum, *Citrate de manganèse*), und das **äpfelsaure Manganesium** (Manganesium malicum, *Malate de manganèse*) kennen wir nur den Namen nach.

§. 3485.

Mit der **Benzoesäure** ist das Manganesium zwar auch einer Verbindung fähig; sie verdient aber auch noch erst eine nähere Untersuchung.

Trommsdorff a. a. O.

§. 3486.

Die **Kohlensäure** vereiniget sich nicht nur mit dem Manganesoxyde, sondern kohlensaures Wasser löst dasselbe auch auf; besser aber noch das metallische Manganesium. Im letztern Falle giebt die Auflösung einen be-

son-

sondern Geruch, wie von verbranntem Fett, von sich. Die Auflösung wird durch das Entweichen des Menstruums an der freyen Luft zersetzt, und wenn kein Eisen dabey ist, mit einem weißen Häutchen bedeckt. Alle Substanzen, welche die Kohlensäure stärker anziehen, wie gebrannte Kalkerde, Alkalien, u. s. w. fällen das Manganesoxyd.

§. 3487.

Wenn man zu den **ungefärbten** Auflösungen des Manganesiums in Säuren ein kohlensaures Alkali tröpfelt, so entsteht sogleich ein weißer Niederschlag, der mit Kohlensäure vereiniget ist, also **kohlensaures Manganesium** (Manganesium carbonicum, *Carbonate de manganèse*), und nach dem Aussüßen und Trocknen 80 Procent Gewichtszunahme hat. Wenn es Eisen enthält, so fällt die Farbe ins Gelbliche. Durch wiederholtes Auflösen in Essig, und Niederschlagen mit kohlensaurem Alkali läßt sich dies größtentheils scheiden. **Kaustische Alkalien** bringen entweder gleich einen braunen Niederschlag zuwege, oder er wird an der Luft sehr bald schwärzlich. Dieser Niederschlag hat 68 Procent Gewichtszunahme.

§. 3488.

Der weiße Niederschlag des Manganesiums (§. 3487.) behält in verschlossenen Gefäßen seine Farbe; durchs Glühen aber wird er braun oder schwarz, wie gemeiner Braunstein, und diesem in seinem Verhalten gegen Säuren ähnlich. Weißes Manganesiumoxyd löst sich in allen Säuren auf, und giebt ungefärbte Solutionen; wegen seines Gehalts an Kohlensäure braust es mit den Säuren auf.

§. 3489.

Die **blausauren Alkalien** schlagen das eisenfreye Manganesium aus den Säuren, selbst aus Kohlensäure,

nach Verhältniß des Oxydationsgrades, leinblüthfarben oder röthlich-weiß nieder. Ein Uebermaaß derselben löst den Niederschlag wieder auf; nach **Bergman** thut es auch das Wasser. Jener Niederschlag des Manganesiums aus Säuren ist **blausaures Manganesium** (Manganesium zootinicum, *Prussiate de Manganèse*).

§. 3490.

Das Manganesium ist ebenfalls zwey verschiedener Grade der Sättigung mit dem Sauerstoff fähig. Vollständig **oxydirt** erscheint es unter **brauner** oder **schwarzer** Farbe; ist es aber mit dem Sauerstoff nur unvollständig gesättigt, oder **oxydulirt**, so ist die Farbe **graulichweiß** oder **röthlichweiß**. Nur in diesem oxydulirten Zustande ist es in Säuren auflöslich, nicht aber in völlig oxydirtem Zustande. Es kann daher die Auflösung des rohen Grau- und Schwarz-Braunsteinerzes, und des braunen Manganesoxyds in Säuren nur unter der Bedingung stattfinden, daß jene Oxyde sich dabey des, der Auflösung im Wege stehenden Uebermaaßes an Sauerstoff entledigen können.

Bey der Destillation des rohen Braunsteins mit der concentrirten **Schwefelsäure** entweicht das die Auflösung sonst verhindernde Uebermaaß des Sauerstoffs als Sauerstoffgas. Die **flüchtige Schwefelsäure** (Acidum sulphurosum) hingegen löset die Braunsteinerze und Oxyde schon im Kalten, und ohne daß dabey eine Gasart entweicht, auf, indem die Säure sich das Uebermaaß des Sauerstoffs aneignet, und sich damit zu vollständiger Schwefelsäure herstellet. Aus gleicher Ursach erfolgt die Auflösung der braunen und schwarzen Oxyde in der **salpetrigen Säure** (Acidum nitrosum); welche Auflösung in der vollständigen **Salpetersäure** aber erst dann erfolgt, wenn der Säure durch einen Zusatz von Zucker, Honig, u. d. gl. Gelegenheit verschafft wird,

einen

einen Theil Sauerstoff abzugeben. Mit der **Salzsäure** erfolgt die Auflösung des Braunsteins, und der braunen Manganesoxyde, weil hier der überflüssige Sauerstoff mit einem Theile der Salzsäure in Verbindung gehet, und das oxygenirte salzsaure Gas bildet.

§. 3491.

Das Manganesium ist folglich in den Säuren nur mit dem Minimum des Sauerstoffs verbunden, oder oxydulirt, enthalten, und als solches wird es durch die Alkalien daraus unter weißer Farbe gefällt; welcher Niederschlag daher nun in allen Säuren auflöslich ist, und meistens ganz farbenlose Solutionen darstellt. Bey dem Zutritt der Luft, und noch schneller durchs Glühen im offenen Gefäße, nimmt er mehrern Sauerstoff auf, wobey die Farbe in Braun übergehet, und ist nun in der Salpetersäure für sich allein nicht weiter auflöslich. Das kohlensaure Manganesium bleibt länger an der Luft weiß; das mit den ätzenden Alkalien gefällte hingegen ziehet bald wieder mehrern Sauerstoff an, und färbt sich braun. Das metallisirte Manganesium eignet sich bey seiner Auflösung den dazu nöthigen Sauerstoff an, wobey die gewöhnlichen Gasarten sich erzeugen. Das rothe Manganesium hält in Ansehung seines Oxydationszustandes gewissermaßen das Mittel zwischen dem schwarzen und weißen. Aus der Farbenlosigkeit des oxydulirten Manganesiums ist übrigens der schon erwähnte Nutzen des Braunsteins zur Entfärbung des Glases herzuleiten.

Manganesium und einige andere Körper.

§. 3492.

Die **Alkalien** greifen auf nassem Wege das Manganesoxyd nicht an; auf trocknem Wege vereinigen sich aber die feuerbeständigen ätzenden im Flusse mit demselben

zu einer blauen Masse, oder auch zu einer grünen, wenn Eisentheile dabey sind. Wenn nur wenig Braunstein zugesetzt ist, so löst sich die Masse gänzlich im Wasser auf, und ertheilt ihm eben diese Farbe. Die grüne Auflösung wird, nachdem sie mit der Zeit einen gelblichen Niederschlag, der ein Eisenocher ist, hat fallen lassen, bläulich. Der Braunstein ist aber nur schwach mit dem Alkali verbunden, und scheidet sich mit der Zeit selbst, noch mehr aber, wenn die Auflösung mit Wasser verdünnt wird, beym Zutritt der Luft, daraus ab. Der Niederschlag ist braunes Manganesoxyd. Die Säuren machen einen ähnlichen Niederschlag. — Die blaue oder grünliche Farbe, welche die calcinirte Pottasche zeigt, ist ebenfalls von dem Braunsteine herzuleiten, und **Scheele** hat erwiesen, daß er in der Asche der mehresten Gewächse, besonders der Hölzer, zugegen ist.

§. 3493.

Wenn man zu der vorher erwähnten grünen oder blauen Masse aus Braunstein und Kali etwas feinen Kohlenstaub mengt, und damit in bedeckten Gefäßen glühet, so entsteht ein Brausen; die Kohlen werden zersetzt; der Braunstein wird desoxydirt, die Masse weißgrau, und giebt nun mit dem Wasser eine ungefärbte Auflösung. Von der Zersetzung des **Ammoniums** durch Braunstein ist schon oben gehandelt worden.

§. 3494.

Ausgepreßte Oele und **Fette** lösen die Manganesoxyde in der Hitze unter Aufbrausen zu einer Salbe auf; **Weingeist** hingegen und **ätherische Oele** wirken auf sie nicht.

§. 3495.

Wenn schwarzes oder braunes Manganesoxyd mit bloßen **Kohlen** fein zusammengerieben in bedeckten Gefäßen

fäßen geglühet wird; so wird es auch dadurch oxydulirt und liefert mit Säuren ungefärbte Solutionen.

§. 3496.

Mit glühendem **Salpeter** verpufft das oxydirte Manganesium nicht, und das metallisirte nur schwach. Wenn man einen Theil des erstern mit drey Theilen reinem Salpeter in einem Tiegel so lange glühend erhält, bis die Masse nicht mehr schmilzt, sondern ein trocknes Ansehen erhält, so erhält man eine dunkelgrüne oder blaue Masse, das sogenannte **mineralische Chamäleon**, das man in einem gut verstopften Glase aufbewahren muß. Wenn man etwas von diesem Pulver in ein Glas mit Brunnenwasser wirft, so wird das Wasser grün, dann violett, hierauf amethystroth, und zuletzt entfärbt es sich wieder ganz, und es fällt braunes Manganesoxyd zu Boden. Einige Tropfen Säure machen das grüne Wasser sogleich roth. Wenn man es aber in ein mit gekochtem destillirten Wasser ganz angefülltes Glas thut, und dasselbe genau verstopft, so erhält sich die grüne Farbe ziemlich lange, und wird allmählig blau, indem ein gelber Eisenocher zu Boden sinkt. Durch einen Zusatz von flüchtiger Schwefelsäure (Acidum sulphurosum) wird die Mischung sogleich entfärbt.

Das mineralische Chamäleon, von **Bindheim**; in **Crells** neuesten Entd. Th. V. S. 70. **Gmelin**, in **Crells** chem. Annalen, 1790. B. II. S. 418.

§. 3497.

Die Entstehung dieses mineralischen Chamäleons und die Ursache seiner Farbenveränderung lassen sich aus dem bisher Angeführten herleiten. Durch das Glühen wird der Salpeter zersetzt und alkalisirt. Das Kali desselben löst ihn in der Hitze auf, und er geht mit demselben ins Wasser über. Wenn ihm Eisen beygemengt ist,

so

so bildet das gelbe Eisenoxyd mit jener blauen eine grüne Farbe, nach dessen Abscheidung durch die Ruhe auch die blaue zum Vorschein kömmt. Die Kohlensäure im Brunnenwasser, nebst den erdigten Mittelsalzen, zersetzen das braunsteinhaltige Kali, und die Luft bewirkt eine stärkere Oxydation des metallischen Theils, welcher sich nun als braunes Oxyd abscheidet, und dies geschiehet auch durch den Zusatz der Säuren. Auch mit destillirtem Wasser geschieht derselbe Erfolg, wenn man das Gemisch der freyen Luft aussetzt.

§. 3498.

Aus dem **Salmiak** macht der Braunstein in der Hitze das Ammonium los, und zwar in ätzender Gestalt; der Rückstand löst sich größtentheils im Wasser auf, und ist salzsaures Manganesium.

§. 3499.

Der **Schwefel** scheint sich mit dem Manganesium nicht zu vereinigen. Wenn man 8 Theile Braunstein in einer Retorte mit 3 Theilen Schwefel gelinde erhitzt; so steigt schwefligtsaures Gas auf, und man erhält eine gelbgrünliche Masse, welche die Säuren mit Aufbrausen angreifen, (wobey sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt,) und daraus das Metallische auflösen, das nun oxydulirtes Manganesium ist. Der Schwefel wird also durch Braunstein zersetzt, und die Masse ist nach **Scheele** auch zum Theil im Wasser auflöslich, wenn man sie an freyer Luft geglühet hat, und giebt schwefelsaures Manganesium. Was von der Auflösung derselben in Säuren zurückbleibt, ist der unzersetzte Schwefel.

§. 3500.

Ob die **Schwefelalkalien** auf nassem und trocknem Wege das reine Manganesium auflösen, ist noch nicht

nicht ausgemacht; von dem manganesiumhaltigen Eisen läßt sich wenigstens das Manganesium durch jene nicht absondern.

§. 3501.

Der **Phosphor** vereiniget sich mit dem Manganesium sehr gut, nach **Pelletier**. Man kann zu dem Ende gleiche Theile verglaste Phosphorsäure und metallisches Manganesium mit $\frac{1}{17}$ des Ganzen an Kohlenstaub genau vermengt, in einem bedeckten Tiegel zusammenschmelzen. Das **phosphorhaltige Manganesium** (Manganesium phosphoratum, *Phosphure de manganèse*) hat eine weiße Farbe und metallischen Glanz, ist an der Luft beständig, spröde, und körnig auf dem Bruche, und schmelzbarer als das Manganesium allein. Bey dem Schmelzen vor dem Löthrohre verbrennt der Phosphor, und das Metall verkalkt sich.

Pelletier a. a. O. S. 300.

Manganesium und andere Metalle.

§. 3502.

Die große Strengflüssigkeit des Manganesiums, verbunden mit der leichten Oxydirbarkeit desselbigen, läßt freylich nicht zu, es auf die gewöhnliche Weise und geradezu mit andern Metallen zusammenzuschmelzen; wenn man indessen durch brennbare Dinge und in bedeckten Gefäßen das letztere verhütet, so hält es nicht schwer, es mit andern Metallen zu vereinigen. Nur sind diese Verbindungen noch nicht alle so bekannt und beschrieben, als zu wünschen ist. **Gold** und **Silber** sollen von wenigem Manganesium ihre Geschmeidigkeit nicht verlieren; von zu vielem aber zu spröde werden. Das letztere wird durch Manganesium aus der Auflösung in Scheidewasser crystallinisch und metallisch glänzend niedergeschlagen. Doch

fällt

fällt zugleich auch etwas von einem schwärzlichen, und zum Theil grünlichen Pulver.

§. 3503.

Queckſilber und Manganeſium gehen keine Verbindung ein. Das Queckſilber wird dadurch auch aus Säuren niedergeſchlagen. Roher Braunſtein zerſetzt den ätzenden Queckſilberſublimat nicht; wohl aber auf trocknem Wege das verſüßte Queckſilber. Denn wenn man 1 Theil des letztern mit 2 Theilen des erſtern zuſammenreibt; ſo ſteigt ätzender Sublimat auf, und es bleibt Queckſilberoxyd mit unvollkommen oxydirtem Manganeſium zurück. Bey der Deſtillirung des Zinnobers mit gleichen Theilen Braunſtein geht ſchwefligſaures Gas über, und es ſteigt etwas Zinnober nebſt laufendem Queckſilber über. Das Zurückbleibſel verhält ſich, wie der mit Schwefel behandelte Braunſtein (§. 3499.).

§. 3504.

Mit dem **Bleye** geht zwar nach **Gmelins** Verſuchen das Manganeſium Verbindung ein, aber ſehr ſchwer, und nur in geringer Menge, ohne beträchtliche Veränderungen im Bleye zuwege zu bringen. Doch verdient dieſer Gegenſtand erſt noch weitere Unterſuchung.

Ueber die Verbindung des Braunſteins mit Bley, von Gmelin; in Crells chem. Annalen, 1793. B. I. S. 3 ff.

§. 3505.

Kupfer und Manganeſium geben nach **Rinmann** ein weißes und geſchmeidiges Metall, wenn des letztern nicht zu viel iſt. Man erhält die Verbindung am beſten, wenn man Kupfer in kleinen Brocken, oder gefeilt, mit gepulvertem rohen Braunſteine mengt, mit Leinöl und Kohlenſtaube zu einem Kloße macht, und in einem mit Geſtiebe und dünnem Thonbreye ausgefütterten bedeckten

Tiegel

Tiegel vor starkem Gebläse erhält. Das Kupfer hatte sich nach **Rinmanns** Versuchen, welcher gleiche Theile desselben anwandte, in etliche Körner zertheilt, war weiß und geschmeidig, und mit 8 Procent vermehrt. Es ward dreymal auf gleiche Weise mit Zusatz von Braunstein geschmolzen, und jedesmal nahm das Gewicht zu, so daß es beym viertenmale am Gewichte 15½ Procent auf Hundert gewonnen hatte. Es war noch geschmeidig und weiß, zehnlöthigem Silber ähnlich, und wurde nach wiederholtem Umschmelzen gleichförmig. Nach dem Glühen konnte man es kalt wie Messing hämmern, warm aber brach es unter dem Hammer bald. Es war etwas leichter als Kupfer. Mit der Zeit läuft es an, und wird dunkler. — Das metallische Kupfer fället die Manganesolution nicht.

Rinmann Gesch. des Eisens, B. II. §. 156. Von der Verbindung des Braunsteinmetalles mit Kupfer, von Gmelin; in Crells chem. Annal. J. 1788. B. II. S. 3.

§. 3506.

Arsenik vereiniget sich nach **Bergman** mit dem Manganesium zu einem metallischen Gemische, das aber noch nicht näher beschrieben ist. Bey der Destillation des weißen Arseniks mit Braunstein geht jener völlig über, und dieser bleibt unverändert. Beym Glühen des gelben Arseniks mit Braunstein zersetzt dieser den Schwefel zum Theil.

Von der Verbindung des Braunsteins mit Arsenik, von Gmelin; in Crells chem. Annal. 1793. B. I. S. 291 ff.

§. 3507.

Daß das **Eisen** mit dem Manganesium in genauer Verwandtschaft stehe, und damit in Verbindung gehe, wird durch die häufige Anwesenheit des letztern in mehrern Eisenerzen, und dem daraus gefertigten Eisen

(§§. 3009.

(§§. 3009. 3019.) bewiesen; so wie auch dadurch, daß das Manganesium selbst ohne Eisen nicht erhalten wird. Nicht aber bloß das metallische Manganesium, sondern auch der rohe Braunstein ist vermögend, in das Gußeisen einzugehen; aber mit Veränderung der Natur des letztern. Letzterer wird nemlich durch das Reißbley des Roheisens reducirt, und dieses verliert dadurch seine Roheisenart und wird stahlartig. Noch ist es aber nicht ausgemacht, ob die Güte des aus manganeshaltigen Eisenerzen erhaltenen Schmelzstahls nicht auch selbst von einer determinirten Menge des darin befindlichen Manganesiums abhänge. — Sehr manganeshaltiges Eisen wird nicht mehr so stark oder gar nicht mehr vom Magnet gezogen; wird von Salpetersäure ungewöhnlich heftig angegriffen; läßt aus dieser Solution, wenn sie mit Zucker versetzt wird, beym Zusatz des kohlensauren Kali's erst den Eisentheil, nachher weißes Manganesoxyd fallen; läßt in Essig aufgelöst viel schwarzes Pulver zurück; giebt bey der Auflösung in Schwefelsäure nach Absonderung des Eisenvitriols, oder auch des Eisenochers, durch wiederholtes Auflösen und Sedimentiren, wahres schwefelsaures Manganesium.

§. 3508.

Zur Befreyung des Eisens im Großen vom überflüssigen Manganesium scheint nach **Rinmann** kein Mittel bequemer, als der trockne Weg, oder eine gute und langsame Glühung. Dadurch wird ein großer Theil des Manganesiums, wenigstens an der Oberfläche, zerstört, weil er eher oxydirt wird, als das Eisen; und mit und nach seiner Zerstörung frischt das Eisen besser, oder geht zur weichern Schmelzung. Doch ist hierbey auch immer ein Abbrand von Eisen zugleich, und die Scheidung des Manganesiums geschieht nur unvollkommen. So kann auf diese Art durch mehrere Umschmelzung und Cementation

tation mit absorbirenden Dingen der beste Steyermärkische, bekanntlich manganeshaltige, Stahl in weiches Eisen verwandelt werden.

Rinmann Gesch. des Eisens, B. II. §. 157.

§. 3509.

Die Sublimation mit Salmiak ist unzureichend, um das Manganesium eisenfrey zu machen. Nützlicher ist die Scheidung auf nassem Wege. Man löse das Manganesium in Salpetersäure auf, wobey der dadurch oxydirte Antheil Eisen zurückbleibt, setze der Auflösung etwas weniges Zucker zu, seihe sie durch, und fälle sie behutsam und nach und nach mit kohlensaurem Kali, wo zuerst das aufgelöste Eisen, und nachher das weiße Manganesoxyd fällt. Ein anderes Mittel, das Manganesium eisenfrey darzustellen, hat Richter vorgeschlagen. Man vermischt nemlich eine gesättigte Auflösung des Manganesiums in Schwefelsäure mit einer Auflösung des weinsteinsauren Kali im Wasser, stellt die Vermischung in die Wärme, wo dann entweder sogleich, oder nach einiger Zeit, die Mischung sich trübt, und einen weißen Bodensatz fallen läßt, der beym Verdunsten der Feuchtigkeit noch mehr zunimmt. Man läßt alles so weit abdampfen, bis das schwefelsaure Kali anschießen will, gießt dann die helle Flüssigkeit vom Bodensatze ab, und süßt letztern gehörig aus. Dieser Niederschlag ist weinsteinsaures Manganesium, von welchem man durch Glühen die Weinsteinsäure abtreiben kann, wo dann das Manganesiumoxyd übrig bleibt. Am vollständigsten wird jedoch das Eisen folgendergestalt entfernt. Das Manganesium wird in Salzsäure aufgelöset; die Auflösung wird in der Wärme mit nach und nach hinzugetropfter Salpetersäure, bis zur vollständigen Oxydirung des Eisengehalts, versetzt, und, nachdem die vorwaltende Säure durch Kali oder Natrum, beynahe neutralisirt worden,

kalt durch ein bernsteinsaures Neutralsalz zersetzt. Das bernsteinsaure Eisen wird durchs Filtrum geschieden, und aus der nunmehr eisenfreyen Auflösung das Manganesoxyd durch Kali oder Natrum gefället.

Richter über die neueren Gegenstände der Chemie, Stück I. S. 32.

§. 3510.

Metallisches Eisen fället das aufgelöste Manganesium nicht; auch umgekehrt geht es nicht an. Durch geschwefelte Alkalien können beide Metalle auf trocknem Wege ebenfalls nicht geschieden werden.

§. 3511.

Mit **Zinn** läßt sich das Manganesium nach **Bergman** leicht vereinigen; mit **Zink** aber schwer, wahrscheinlich wegen der Flüchtigkeit und leichten Zerstörbarkeit des letztern, der übrigens in metallischer Gestalt das aufgelöste Manganesium nicht aus Säuren niederschlägt, sondern nur das etwa dabey befindliche Kupfer daraus scheidet.

§. 3512.

Das **Spiesglanz** geht nach **Gmelin** mit dem Manganesium nur schwer Vereinigung ein, und es verbindet sich beym Schmelzen so wenig von dem letztern mit dem Spiesglanze, daß dieses keine merkliche Veränderung erleidet.

Von der Verbindung des Braunsteins mit Spiesglanzmetall, von **Gmelin**; in Crells chem. Annal. 1793. S. 99 ff.

* * *

J. H. Pottii examen chemicum magnesiae vitriariorum; in den *miscellan. berol.* T. VI. 1740. S. 40. Joh. Heinr. Pott chemische Untersuchung des Braunsteins oder der Magnesie der Glasschmelzer; übersetzt in Crells neuem chem. Archiv.

Archiv, Th. III. S. 289. Rinmann Verſuch über den Braunſtein mit Anmerk. von Weſtfeld; in den ſchwed. Abhandl. B. XXVIII. J. 1766. S. 251. C. F. G. Weſtfeld Abhandl. vom Braunſtein; in ſeinen mineral. Abhandl. Götting. und Gotha 1767. S. 13. Vom Braunſtein und deſſen erdigt-alkaliniſchen Theilen, von Carl Gottfr. Hagen; aus den *nov. act. acad. nat. curioſ.* T. VI. S. 329., überſ. im phyſ. chemiſchen Mancherley, B. I. S. 217. Vom Braunſtein und deſſen Eigenſchaften, (von C. W. Scheele;) aus den ſchwed. Abh. Vol. XXXV. J. 1774. S. 89 ff. 177 ff., überſ. in Crells neueſten Entdeck. Th. I. S. 112 ff. S. 140 ff. Zuſatz vom Braunſtein, von Torb. Bergman; ebendaſ. S. 194. überſetzt ebendaſelbſt, S. 156. Fernerweitige Anmerkungen über Scheele's Abhandl. vom Braunſteine, von Guſt. von Engſtröm; ebend. S. 196, überſ. ebendaſ. S. 158. *Torb. Bergman* de mineris ferri albis; in ſeinen *opuſc. phyſ. chem.* Vol. II. S. 184 ff. Ebenderſelbe de cobalto, niccolo, platina et magnelio, eorumque per praecipitationes inveſtiganda indole; in ſeinen *opuſc.* Vol. IV. S. 371 ff.; imgl. Vol. III. S. 464. Rinmann Geſch. des Eiſens, B. II. §. 155 ff. J. C. Ilſemann Verſuche über einen Braunſtein von Ilefeld und den daraus erhaltenen König; in Crells neueſten Entd. Th. IV. S. 24. Obſervations ſur quelques proprietés de la Manganèſe, par Mr. *de la Peirouſe;* in *Rozier's obſervations ſur la phyſ.* T. XVI. S. 156. Verſuche, aus dem Braunſteine den Braunſteinkönig (magnelium) zu erhalten und denſelben mit einigen andern Metallen zuſammenzuſchmelzen, von Pet. Jac. Hielm; aus den neuen ſchwed. Abh. J. 1785. S. 141 ff., überſ. in Crells chem. Annalen, J. 1787. B. I. S. 158 ff. S. 446 ff. Geſchichte des Braunſteins, ſeiner Verhältniſſe gegen andere Körper, und ſeiner Anwendung in Künſten, von D. G. F. Ch. Fuchs, Jena 1791. 8.

Molybdän.

§. 3513.

Das Molybdänerz oder Waſſerbley (Molybdaenum) wurde ſonſt mit dem oben (§. 2160 ff.) erwähn-

ten Reißbley oder Graphit (Plumbago) verwechselt, und nur als eine Abart oder höchstens als eine verschiedene Art desselben angesehen; bis zuerst von **Scheele** im J. 1778, dessen Verschiedenheit vom Graphit, und die Eigenthümlichkeit seiner metallischen Grundlage, dargethan worden, welche seitdem von **Pelletier** und Mehrern bestätigt worden ist.

Das Molybdänerz, oder Wasserbley, erscheint unter einer lichten bleygrauen Farbe, mit Metallglanz. Sein Gefüge bestehet aus leicht zertrennbaren, gemeinbiegsamen Blättchen. Es ist sehr weich und milde; fühlt sich sehr fett an, und färbt etwas ab. An Porzellan gerieben, hinterläßt es grünliche Flecke. Sein eigenthümliches Gewicht findet sich 4,740. Der metallische Grundtheil ist darin durch Schwefel vererzt. Außerdem kommt es in der Natur auch als Oxyd, mit Bleyoxyd verbunden, in dem Gelb-Bleyerze von Bleyberg in Kärnthen vor.

Versuche mit Wasserbley, Molybdaena, von K. W. Scheele; aus den schwed. Abhandl. vom J. 1778. S. 247 ff. übers. in Crells neuesten Entd. Th. VI. S. 176 ff. Versuche über die Molybdäna oder Wasserbley von Altenberg, von Ilsemann; in Crells chem. Annalen, J. 1787. B. I. S. 407 ff. Versuche mit Wasserbley, von Heyer; ebendas. B. II. S. 21 ff. Fortsetzung, S. 124 ff. *Pelletier*, in *Rozier's Observations sur la physique*, T. XXVII. S. 434 ff. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, St. I. S. 49 ff. St. II. S. 97 ff. S. 104 ff.

§. 3514.

Das Molybdänerz verliert bey einem schwachen Glühefeuer nichts von seinem Gewichte, und wird in seinem Glanze nicht verändert. Bey einem heftigen Feuer aber und unter dem Zugange der freyen Luft fängt es an zu rauchen, fließt zuletzt, und zeigt auf der Oberfläche eine blaue Flamme. Bey dem Erkalten giebt es eine mehr

crystallinische, als glasigte, gelbliche Masse; bey fortgesetztem starken Feuer fängt es aber an, crystallinische Spitzen um sich her zu erhalten, und wird endlich ganz in eine zarte crystallinische gelbliche Masse verwandelt, die fast wie Benzoeblumen aussieht, und beym Rühren in eine zarte wolligte Substanz zergeht, wobey es aber doch den Tiegel durchdringt.

Heyer a. a. O. S. 25.

§. 3515.

Vor dem Löthrohre verdampft das Molybdänerz ebenfalls, noch mehr mit Sauerstoffgas, und giebt einen weißen Rauch, der sich zu weißgelblichen Blumen anlegt, die sogleich blau werden, wenn die blaue Farbe des Lichts darauf gerichtet wird, welche Farbe aber durch die äußerste Spitze der Flamme wieder verjagt wird. Die beym Glühen des Molybdänerzes zurückbleibende crystallinische Masse (§. 3514.) verhält sich vor dem Löthrohre eben so.

§. 3516.

Es wird also das Molybdän im starken Feuer beym Zugange der Luft oxydirt und verflüchtigt. Nach **Ilsemann** ist das Altenberger Molybdänerz nur zum Theil flüchtig; es scheint aber doch, daß er die Hitze nicht anhaltend und lange genug gegeben habe.

Ilsemann a. a. O. S. 408.

§. 3517.

Beym gänzlichen Ausschluß der Luft wird das Molybdänerz im Feuer nicht verändert. Bey der trocknen Destillation desselben im Reverberirfeuer fand Heyer dasselbe nicht verändert und nur um einige Grane vermindert, in der Vorlage nur einige Tropfen einer säuerlichen

Flüssigkeit, die wie schwefligte Säure roch; und dann etwas weißlichen Staub im Halse.

§. 3518.

Mit vier Theilen Salpeter verpufft das geschwefelte Molybdänerz nur mäßig, und giebt eine weißliche oder fleischfarbene Masse, die sich bis auf etwas weniges, fremdartiges, in Wasser auflöst, und eine ungefärbte Solution giebt, aus der sich durch die Ruhe der zufällig im Molybdänerze befindliche Eisenocher absetzt. Aus der filtrirten Auflösung fällen die Säuren einen weißen Niederschlag, welcher gewöhnlich, während dem Trocknen auf dem Seihepapiere, eine nadelförmig crystallinische Gestalt anzunehmen pflegt. Ist zur Fällung desselben Salpetersäure angewendet worden, so liefert die davon übrige Flüssigkeit durchs Crystalliſiren schwefelsaures und salpetersaures Kali. Der mit kaltem Wasser abgewaschene Niederschlag äußert einen metallischen Geschmack.

§. 3519.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle fließt er leicht zum Kügelchen, oder Tropfen, welcher sogleich von der glühenden Kohle eingesogen wird. Im Platinlöffelchen schmilzt er zum grauen Kügelchen, wobey sich ein weißer Anflug anlegt. In schmelzendes Phosphorsalz getragen, wird er klar aufgelöst, und die Perle erhält davon eine grüne Farbe.

§. 3520.

Mit Wasser übergossen löset er sich in 5 bis 6 Theilen desselben bey anhaltendem Kochen auf. Aus dieser Auflösung fällen die blausauren Alkalien das **blausaure Molybdän** (Molybdaenum zootinicum) als einen flockigen Niederschlag von hellbraunrother Farbe. Galläpfeltinctur giebt einen schwarzbraunen Niederschlag.

§. 3521.

§. 3521.

Wird die wässerige Auflösung mit Salzsäure versetzt, und darin eine Zinnplatte gelegt, so erhält die Flüssigkeit eine dunkelblaue Farbe, und es sondern sich blaue Flocken ab. Dieselbe Farbe findet Statt, wenn der trockne Niederschlag in frisch bereitete salzsaure Zinnsolution getragen wird.

§. 3522.

Wird die mit Salzsäure versetzte farbenlose Auflösung gelinde abgedampft, so nimmt die concentrirte Flüssigkeit eine dunkle blaue Farbe an. Durch hinzugesetzte Salpetersäure verschwindet bey weiterm Abdampfen die blaue Farbe wieder, und es scheidet sich ein zitrongelbes Pulver ab, welches abgewaschen und getrocknet, reines Molybdänoxyd (Molybdaenum oxydatum, *Oxyde de Molybdène*) ist.

§. 3523.

Das besondere Verhalten jenes weißen Niederschlags hat Anlaß gegeben, solchen als eine eigenthümliche metallische Säure, unter dem Namen Molybdänsäure (Acidum molybdaenicum, *Acide molybdique*) aufzuführen. Es ist aber solches der Natur der Sache nicht angemessen; sondern dieser Niederschlag besteht in einer salinischen Verbindung des Molybdänoxyds mit dem Kali des Salpeters, unter Beytritt eines Antheils derjenigen Säure, womit die Fällung geschehen ist.

§. 3524.

Auf nassem Wege wird die Zerlegung des geschwefelten Molybdänerzes durch die Salpetersäure bewirkt. Wenn man, nach Scheele, gepulvertes Molybdän mit Salpetersäure in einer Retorte übergießt, und im Sandbade erwärmt, so wirkt beym Kochen die Säure mit vie-

ler Gewalt aufs Molybdän; es entsteht ein starkes Schäumen, und es entwickelt sich vieles Salpetergas. Wenn man nach dem Abziehen der Säure bis zur Trockniß, auf den Rückstand wieder eine neue Menge Salpetersäure gießt, und dies noch einigemal wiederholt, so bleibt endlich ein weißes Pulver zurück, welches mit Wasser ausgesüßt und getrocknet, **oxydulirtes Molybdän** (Molybdaenum oxydulatum) ist, das mit dem durchs Rösten erhaltenen (§. 3514.) übereinkommt. Das zum Abwaschen desselben gebrauchte, schwefelsäurehaltige Wasser giebt wegen des noch darin befindlichen Molybdängehalts, nach dem Abdampfen eine blaue Flüssigkeit, welche Farbe nach Verdünnung der Flüssigkeit mit Wasser wieder verschwindet.

§. 3525.

Dieses auf nassem Wege durch Salpetersäure bereitete Molybdänoxyd ist von dem Niederschlage, welcher aus der Auflösung der durch Detonation mit Salpeter erhaltenen Masse, durch Säuren gefället worden, in mehrern Umständen verschieden, wovon der Grund in dem Kali liegt, von dem dieser Niederschlag einen großen Theil hartnäckig zurückbehält. Zu seiner Auflösung in Wasser erfordert es eine ungleich größere Menge, als dieses; nach **Scheele** gegen 600 Theile. In einem Decktiegel ins Feuer gebracht, schmilzt es; bey Eröffnung des Tiegels verflüchtigt es sich als ein weißer Rauch, welcher sich an eine darüber gehaltene kalte Eisenplatte in kleinen glänzenden, gelblich-weißen Schuppen anlegt. Nach dem Schmelzen gesteht es beym Erkalten zu einer grauweißen strahligen Masse.

§. 3526.

Die concentrirte Schwefelsäure löset dieses Oxyd durch Beyhülfe der Hitze auf, und erhält davon eine dun-

kel-

felblaue Farbe. In stärkerer Hitze läßt das Oxyd die Schwefelsäure wieder fahren, und bleibt unverändert zurück.

§. 3527.

Die Salzsäure löset das Oxyd vollständig und klar auf, und die durch Abdampfen concentrirte Auflösung nimmt ebenfalls eine blaue Farbe an, und es fällt ein blauer Satz daraus nieder. Destillirt man die Auflösung bis zur Trockniß, so steigen bey verstärkter Hitze ein weißes, nebst etwas blauem, Sublimat auf, welches an der Luft zerfließt, und vielleicht salzsaures Molybdänoxyd ist.

§. 3528.

Auch die Pflanzensäuren geben damit blaue Auflösungen, welche diese Farbe beym Eintrocknen meistens behalten.

§. 3529.

Die Salpetersäure äußert dagegen auf das Molybdänoxyd die wenigste Auflösungskraft. In der salzsauren Auflösung befördert sie in der Hitze dessen Fällung im vollständig oxydirten Zustande, unter zitrongelber Farbe.

§. 3530.

Von den Alkalien wird das Molybdänoxyd leicht und reichlich aufgelöset. Der Auflösung desselben im Kali des Salpeters ist bereits gedacht worden (§. 3524.). Die gesättigte Auflösung des Molybdänoxyds in Kali schießt zu kleinen, glänzenden, spießigen oder tafelartigen, Crystallen an, die an der Luft trocken bleiben (Molybdaenum kalinum crystallisatum). Das Molybdänoxyd wird in dieser Verbindung durch das Kali feuerbeständiger gemacht, so daß es sich nachher in offenem Feuer nicht verflüchtigt.

§. 3531.

Auch die Auflösung desselben in Natrum crystallisirt, nach Heyer, beym Verdunsten als eine durchsichtige Salzmasse, die aus lauter zarten Spießchen bestehet, zum Theil auch dendritisch erscheint (Molybdaenum natronatum).

§. 3532.

Das mit Molybdänoxyd gesättigte Ammonium (Molybdaenum ammoniatum) giebt, nach Heyer, beym Abdampfen keine ordentliche Crystalle, sondern ein weißes pulverigtes Magma, und beym völligen Eintrocknen eine halbdurchsichtige streifige Salzmasse. Durch die Hitze wird diese Verbindung zersetzt. Die Masse nimmt eine blaue Farbe an, die zuletzt in Kupferroth sich neigt, und einigen Metallglanz zeigt.

§. 3533.

Um das Molybdänoxyd aus dem Gelb-Bleyerze zu gewinnen, wird dieses zerrieben, und durch abwechselndes Digeriren mit Salzsäure, und Kochen mit reichlichem Wasser aufgelöset. Die filtrirte Auflösung wird durch Abdampfen in die Enge gebracht, und von dem, in zarten Nadeln sich absetzenden, salzsauren Bley völlig befreyet. Nachdem aller Bleygehalt entfernt worden, wird die übrige concentrirte Auflösung, welche nun eine blaue Farbe angenommen hat, mit Salpetersäure versetzt, und weiter abgeraucht; wobey die blaue Farbe verschwindet, und das reine Molybdänoxyd sich unter gelber Farbe abscheidet. Nach **Klaproth** enthalten 100 Theile des Gelb-Bleyerzes: 64,42 Bleyoxyd, und 34,25 Molybdänoxyd.

Beyträge zur chemischen Kenntniss der mineralischen Körper, 2. B. S. 275.

§. 3534.

§. 3534.

Den vorstehenden Erfahrungen zu Folge, ist das Molybdän, nach Art der übrigen Metalle, eines zwiefachen Oxydationszustandes fähig. Mit dem Sauerstoff völlig gesättigt, oder als vollständiges Oxyd, erscheint es mit gelber Farbe. Daß es eines stärkern Grades der Oxydation, oder der wirklichen Säuerung nicht fähig sey, solches ergiebt sich aus der Erfahrung, daß Salpetersäure zu wiederholten Malen darüber abgezogen, es nicht weiter zu verändern vermag. Im oxydulirten Zustande, oder mit wenigerm Sauerstoff verbunden, befindet es sich in dem, in der Hitze beym Zutritt der Luft aufsteigenden, crystallinischen Sublimate, imgleichen in dem, durch die Salpetersäure bereiteten weißen Oxyde. Die blaue Farbe zeigt eine noch stärkere Desoxydirung an, wodurch es dem metallischen Zustande nahe gebracht wird; deren Entstehung daher als eine Reduction auf nassem Wege anzusehen ist.

§. 3535.

Dieses hat Gelegenheit gegeben, das Molybdän zur Bereitung einer blauen Mahlerfarbe anzuwenden. **Ilsemann** hat dazu folgende Vorschrift gegeben: Man kocht 1 Unze zerriebenes und hinlänglich geglühetes Molybdänerz mit 16 Unzen Wasser bis auf $\frac{1}{3}$ ein, seihet es durch, gießt eine halbe Unze davon in ein kleines weißes Gläschen, worin man zuvor 10 Gran Drehspäne von reinem englischen Zinne gelegt hat, tröpfelt 4 Tropfen Kochsalzsäure dazu, und läßt es ruhig stehen. Man wird sofort die feinste blaue Farbe von unten auf entstehen sehen, welche immer dunkler wird. Die Mischung behält ihre Farbe auch bey der Verdünnung mit Wasser, hält sich viele Tage, und setzt am Ende blauen Niederschlag ab. Nach den Versuchen des genannten Chemisten gab Gold und Platin kein Blau; Blattsilber ein

schö-

schönes Dunkelblau, und die Blätter behielten zwar ihren Zusammenhang, verlohren aber ihren metallischen Glanz; Queckſilber gab ein schönes Blau; Bley desgleichen; Wismuth ein schwaches Blau; Nickel und Manganesium ein schönes Blau, und die Mischung war den andern Tag oben meergrün und unten blau; Arsenikmetall ein schönes Blau; Eisen ein Stahlblau; Kobalt ein schönes Dunkelblau; Zink ein schwaches Blau; Spiesglanz ein ziemliches Blau.

Ilsemann a. a. O. S. 412 f. Heyer a. a. O. S. 32 f.

§. 3536.

Hierher gehört auch die Zubereitung eines sogenannten **blauen Carmins**, nach **Richter**, aus der Auflösung des Zinns in Salzsäure, die das Zinn so unvollkommen oxydirt, als möglich, enthält, und dem Molybdänkali, nach der Verdünnung beider Auflösungen in sehr vielem destillirten Wasser, Zusammenmischen und Aussüßen des Niederschlags. Das Kali verbindet sich hier mit der Salzsäure; Molybdänoxyd setzt seinen Sauerstoff an das oxydulirte Zinn ab, welches nun als Zinnoxyd, mit dem desoxydirten Molybdän innigst verbunden, niederfällt, und den schön blauen Präcipitat bildet. — Mit der oxygenirt-salzsauren Zinnsolution läßt er sich nicht hervorbringen.

Richter a. a. O. II. S. 97 ff.

§. 3537.

Sonst fället das Molybdänoxyd nach **Scheele** die salpetersaure Auflösung des Silbers, Queckſilbers und Bleyes; auch die salzsaure des letztern; die übrigen Metalle werden nicht gefället; auch nicht das ätzende Queckſilber. Die Auflösung der mit Molybdänoxyd verbundenen Alkalien hingegen fället durch doppelte Verwandtschaft alle metallische Solutionen; die des Goldes, des

ätzen-

ätzenden Sublimats, des Zinks und Manganesiums weiß; des salzsauren Eisens und Zinnes braun; des Kobalts rosenroth; des Kupfers blau. Mit diesen Erfahrungen kommen die von **Richter** größtentheils überein; nur in einigen Fällen erhielt er abweichende Resultate.

Scheele a. a. O. S. 181 f. Verhalten der Wasserbleysäure gegen die Metalle; s. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, St. II. S. 104 ff.

§. 3538.

Wenn man weißen Arsenik mit rohem Molybdänerz zusammensublimirt, so steigt der erstere unverändert auf. In Ilsemanns Versuchen war der Rückstand hin und wieder grün gefärbt, und über den Boden hatte sich auch ein ähnlicher Ring sublimirt.

Ilsemann a. a. O. S. 410.

§. 3539.

Wenn man weißes Molybdänoxyd mit Baumöl tränkt und in verschlossenen Gefäßen brennt, so erhält man ein schwärzliches Pulver, das sich wie rohes Molybdän verhält.

§. 3540.

Wenn man das weiße Molybdänoxyd mit etwas Wasser angefeuchtet, mit brennbarem Gas zusammen stehen läßt, so wird es blau. Vom Schwefelwasserstoffgas wird es schwarz.

§. 3541.

Obgleich **Scheele** aus den in seinen Versuchen mit dem Molybdän wahrgenommenen Erscheinungen folgert, daß das **rohe Molybdän** aus der **Molybdänsäure** und **Schwefel** bestehe, so muß man doch naturgemäßer mit **Pelletier** annehmen, daß das Molybdän darin im

metal-

metalliſchen Zuſtande mit Schwefel verbunden ſey. **Klaproth's** Beſtimmung des Schwefelgehalts im Molybdänerze zu 40 Procent iſt ſeitdem durch **Bucholz** beſtätigt worden. Daß aber die übrigen 60 Procent in **Molybdänſäure** beſtünden, iſt ein auf Koſten von **Klaproths** Autorität verbreiteter Mißverſtand; indem ſelbiger das Waſſerbleyoxyd, oder die Waſſerbleyſäure keinesweges als ein präexiſtirtes Educt aufgeſtellt hat. **Scheele** verſuchte das Molybdän mit Schwefel künſtlich zu verbinden. Zu dem Ende vermengte er einen Theil Molybdänoxyd mit 3 Theilen Schwefel, und trieb davon aus einer Retorte allen überflüſſigen Schwefel ab. Die Vorlage war mit dem ſtechenden Geruch der flüchtigen Schwefelſäure erfüllt. Der Rückſtand in der Retorte war ein ſchwarzes Pulver, das zwiſchen den Fingern gerieben, ſie mit einer glänzenden ſchwarzen Farbe beſchmutzte, übrigens bey allen Verſuchen ſich wie natürliches Waſſerbley verhielt.

§. 3542.

Die Verſuche, das Molybdänmetall im geſchmolzenen Zuſtande darzuſtellen, haben bisjetzt nur Wenigen gelingen wollen. Wenn man Molybdänoxyd mit Oel oder Wachs zur Maſſe bildet, und im Kohlentiegel eine Stunde lang in ſtarkem Feuer erhält, ſo erſcheint das **reducirte Molybdän** gewöhnlich nur als ein feinkörniges, bläulichſchwarzes Pulver. Am gelungenſten ſcheint **Bucholz** das Metall erhalten zu haben, indem er violettbraunes, oxydulirtes Molybdän, das aus der Auflöſung des Molybdänoxyds in Ammonium durch Abrauchen und nachherigem halbſtündigen Rothglühen erhalten worden, in einem Tiegel mit Kohlenpulver umgeben, eine Stunde lang dem heftigſten Gebläſefeuer ausſetzte. Es fanden ſich an einigen Stellen der erhaltenen Maſſe faſt zuſammengeſchmolzene Stückchen von 1 bis 2 Quentch. Schwere,

von

von kugeliger Oberfläche und silberweißem Metallglanze, deren mittleres specifisches Gewicht **Bucholz** zu 8,600 annimmt.

Scheele a. a. O. S. 199. **Klaproth**, in den Beobacht. und Entdeckungen der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin, B. III. St. I. S. 73. Versuche mit Wasserbley zur Darstellung desselben in metallischer Gestalt, von P. J. Hielm; in Crells chem. Annalen, 1790. B. I. S. 39 ff. Versuche mit Wasserbley und mit der Reduction seiner Erde, von Ebendemselben; ebendaselbst, S. 140 ff. Zweyte Fortsetzung; ebendaselbst, 1791. B. I. S. 179 ff. 248 ff. Dritte Fortsetzung; ebendas. S. 266 ff. 353 ff. Vierte Fortsetzung; ebendas. S. 429 ff. B. II. S. 59 ff. 1792. B. I. S. 260 ff. Neues Journ. der Chemie, 4. B. S. 615.

Molybdän und andere Metalle.

§. 3543.

Die metallische Natur des Molybdäns wird durch seine Fähigkeit, sich mit andern Metallen im Schmelzfeuer zu vereinigen, erwiesen. **Hielm** hat hierüber viele Versuche angestellt. Das Zusammenschmelzen des gehörig fein zerstückten und mit dem reinen Molybdän vermengten Metalls wurde in einem mit Kohlenstaub ausgefütterten Schmelztiegel unter einer Decke von Kohlenstaub vor dem Gebläse verrichtet.

Hielm a. a. O. 1792. B. I. S. 260 ff.

§. 3544.

Zwey Theile **Gold** mit einem Theile Molybdän sinterten zu einem Klümpchen zusammen, das nichts am Gewichte verlohren hatte, schwarz und spröde war; noch einmal geschmolzen erhielt es einen festern Zusammenhang. Bey wiederholtem Schmelzen ohne Kohlenstaub im verdeckten Tiegel hatte sich etwas Gold ausgesaigert.

Die

Die übrige Masse, in Kohlenstaube geschmolzen, machte eine graugelbe, gleichförmige spröde Masse aus, die vor dem Löthrohre schwer schmolz, da sich auch das Gold aussaigerte. Von Salpetersäure wurde sie stark angegriffen, und nach geschehener Kochung befand sich das Gold auf dem Boden, und darüber das reine weiße Molybdänoxyd. — Gleiche Theile von beiden Metallen gaben ein sprödes, schwarzgelbes Gemisch, dessen Verhalten von dem des vorigen wenig verschieden war. — Alle Mischungen ließen sich weder allein, noch durch zugesetzten Borax in verschlossenen Tiegeln näher zusammenschmelzen; sie blieben immer in ungestalten Stücken, von einem gelblichen Glase umgeben.

§. 3545.

Gleiche Theile **Platin** und Molybdän schmolzen zu einem harten ungestalten Klumpen, der im Bruche dicht, hellgrau, von metallischem Glanze, und leicht zerreiblich war. Nochmals zerstoßen und mit dreymal so viel Platin versetzt, konnte es noch nicht zu einem runden Korn gebracht werden; doch waren alle Schuppen von Platin verschwunden, der Bruch war körnigt und mit Blasen erfüllt, die Farbe bläulichgrau; das Gemisch war hart und spröde.

§. 3546.

Aus zwey Theilen **Silber** mit Einem Theile Molybdän geschmolzen ließ sich kein rundes Korn erhalten, auch nicht nach wiederholter Schmelzung. Wenn die Schmelzung nochmals in einem lutirten Tiegel, ohne Kohlenstaub, geschah, so saigerte sich die Hälfte Silber aus, das zwar geschmeidig war, aber doch bey der Auflösung einige Spuren von Molybdängehalt zeigte. Die noch übrige Mischung im Kohlenstaube geschmolzen, ging etwas näher zusammen, doch nicht zum runden Korne,

war spröde, im Bruche lichtgrau, körnigt. Die Salpetersäure löste das Silber daraus auf, und ließ das Molybdän oxydirt zurück. — Ein Theil Silber und zwey Theile Molybdän wurden zu einem gleichförmigen, körnigten, spröden, graulichten Körper. Auf Kohle vor dem Löthrohre rauchte das Molybdänoxyd weg. Durch Abtreiben auf der Cupelle läßt sich das Silber daraus wieder rein darstellen.

§. 3547.

Das **Queckſilber** amalgamirt sich mit dem Molybdän nicht, wenigstens nicht durch ein stundenlanges Reiben des erhitzten Queckſilbers damit.

§. 3548.

Das **Bley** konnte **Hielm** mit dem Molybdän nicht gut zusammenschmelzen, wegen der Leichtflüssigkeit und leichten Zerstörbarkeit desselben im starken Feuer. Zwey Theile Bley und Ein Theil Molybdän mit etwas Kohlenstaub im verschlossenen Tiegel geschmolzen, war schwarz und spröde. Dies noch einmal mit acht Theilen Bley geschmolzen war hart, etwas geschmeidig, und weißer als Bley allein.

§. 3549.

Aus den Versuchen über das Zusammenschmelzen des **Wismuths** mit Molybdän erhellet zwar die Möglichkeit, beide Metalle vereinigen zu können, aber die Flüchtigkeit des Wismuths in der dazu erforderlichen Hitze macht die Ausführung schwer.

§. 3550.

Gleiche Theile **Nickel** und Molybdän flossen in der Schmelzhitze unter Kohlenstaub zusammen zu einem Korne von lichtgrauer Oberfläche, das etwas dehnbar war,

einen körnigen lichtgrauen Bruch hatte, von dem Magnet nicht angezogen wurde, für sich allein nicht schmolz, auch nicht in Borax.

§. 3551.

Mit dem **Kupfer** ließ sich das Molybdän zusammenschmelzen. Das Gemisch war blässer, als Kupfer, und besaß noch Dehnbarkeit, wenn das Molybdän das Kupfer nicht überwog.

§. 3552.

Wegen der so großen Flüchtigkeit des **Arsenikmetalls** geht das Zusammenschmelzen desselben mit dem Molybdän nicht wohl an, und die Möglichkeit dieser Verbindung überhaupt ist noch zweifelhaft.

§. 3553.

Unter allen Metallen scheint das **Eisen** am leichtesten und mit der größesten Menge des Molybdäns sich zu vereinigen. Gleiche Theile Eisen und Molybdän schmolzen zu einem runden Korne, ohne Verlust. Das Gemisch war sehr hart, spröde, im Bruche blaugrau, kleinschuppigt und feinkörnigt, mit einigen glänzenden Flächen durchgesetzt. Es schmolz vor dem Löthrohre und schäumte, ohne Funken zu werfen. Die Salzsäure wirkte schwach darauf, eben so auch verdünnte Schwefelsäure; stärker das Königswasser. Aus den Auflösungen kam das gewöhnliche blaue oxydulirte Molybdän zum Vorschein.

§. 3554.

Kobalt und Molybdän zu gleichen Theilen zusammengeschmolzen, vereinigten sich zu einem lichtgrauen, spröden Gemisch, das mit noch mehrerm Molybdän geschmolzen von dunkler blaugrauer Farbe auf dem Bruche

wurde.

wurde. Von Salpetersäure wurde es heftig angegriffen, doch war das Kochen zu völliger Auflösung nöthig. Aus der rothen Auflösung schied sich das weiße Molybdänoxyd ab.

§. 3555.

Das **Zinn** wurde mit gleichen Theilen Molybdän zu einer schwarzgrauen, körnigten, spröden und weichen Masse. Zwey Theile Zinn mit Einem Theile Molybdän war etwas härter, als das vorige, mit dem es sonst übereinkam. Dies letztere mit noch mehr Zinn versetzt, gab eine ziemlich gleichförmige Masse, welche härter war, als die vorigen, sich etwas hämmern ließ, nicht knisterte, wenn es gebogen wurde, wie das Zinn zu thun pflegt; im Bruche graulich und körnigt war.

§. 3556.

Die Vereinigung des **Zinks** mit Molybdän im Schmelzfeuer hält wegen der Flüchtigkeit des erstern schwer, wenn sie überhaupt thunlich ist. Ein gleiches gilt vom **Spiesglanze**.

§. 3557.

Mit dem **Manganesium** geht das Molybdän Vereinigung ein; das Gemisch ist spröde und höchst strengflüssig; aus seiner Auflösung in Salpetersäure blieb das Molybdänoxyd zurück.

Scheelmetall. Wolframmetall.

§. 3558.

Das **Scheelmetall** (Scheelium, *Scheelin*) kömmt bloß oxydirt, und zwar als Bestandtheil folgender zwey Erzarten vor:

1) mit Kalkerde verbunden. **Kalkerdiges Scheelerz. Tungstein. Schmerstein.**
2) mit Eisen und Manganesium. **Eisenhaltiges Scheelerz. Wolfram.**

§. 3559.

Das **kalkerdige Scheelerz**, oder der **Tungstein** (*Schéelin calcaire* nach **Hauy**) findet sich von graulichweißer, isabelgelber und bräunlicher Farbe, theils derb, theils in Octaedern crystallisirt; hat Fettglanz; ist mehr oder weniger durchscheinend, weich und spröde. Sein eigenthümliches Gewicht ist 6,000. Er war lange Zeit in Ansehung seiner Mischung unbekannt, und wurde bald unter dem Namen der **weißen Zinngraupen** zu den Zinnerzen, bald zu den Eisenerzen, auch wol gar zu den Steinarten gerechnet. **Scheele** zeigte (1781) zuerst, daß der Tungstein aus Kalkerde und einem besondern Stoffe, der in abgesondertem Zustande als ein gelbes Pulver erscheint, und den er für eine Säure hielt, bestehe. **Bergman** vermuthete, daß dieser Stoff metallischer Natur sey, welche Vermuthung durch die mit eben diesem Körper unternommenen Arbeiten der Gebrüder **d'Elhuyar** Bestätigung erhielt. Nach **Klaproth** enthält der Tungstein von Schlackenwalde 77,75 Scheeloxyd, 17,60 Kalkerde und 3 Kieselerde.

§. 3560.

Das **eisenhaltige Scheelerz**, oder der **Wolfram** (*Schéelin ferruginé* nach **Hauy**) ist von einer bräunlichschwarzen Farbe, undurchsichtig, auf dem frischen Bruch glänzend, welcher Glanz sich oftmals in gewissen Richtungen dem halbmetallischen Glanze nähert; ist theils crystallisirt, meistens aber derb; ist weich, spröde, und sein eigenthümliches Gewicht beträgt bis gegen 7,300. Man hielt den Wolfram bald für ein arsenikalisches Eisenerz,

senerz, bald für eine Braunsteinart, bis die Gebrüder d'Elhuyar dessen wahre Natur entdeckten, indem sie darin, neben dem Eisen und Manganesium, den nemlichen gelben Stoff auffanden, der im Tungstein enthalten ist. Nach d'Elhuyar enthält der Wolfram: 65 Scheeloxyd; 22 Manganesoxyd und 13 Eisen. Vauquelin und Hecht fanden in einem von ihnen untersuchten Wolfram: 67 Scheeloxyd; 18 Eisen; 6,25 Manganesoxyd und 1,50 Kieselerde.

Lehmanns chemische Untersuchung des reinen stahlherben Wolframs von Zinnwalde auf der sächsischen und böhmischen Gränze; in seinen physikalisch-chym. Schriften, S. 275. und in der Vorr. zu seiner Probierkunst. Ueber die Bestandtheile des Tungsteins, von Karl Wilh. Scheele; aus den neuen schwed. Abhandl. B. II. J. 1781. S. 89., übers. in Crells neuesten Entd. Th. X. S. 209 ff. Torb. Bergmans Supplement zu der Abhandlung vom Tungsteine; aus den neuen schwed. Abhandl. B. II. J. 1781. S. 95., übers. in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. I. S. 44. Don Juan Joseph und Don Fausto de Luyart chemische Zergliederung des Wolframs und Untersuchung eines neuen darin befindlichen Metalles, übersetzt von Fr. Albr. Carl Gren, nebst Beyträgen zur Geschichte des Wolframs und Tungsteins, Halle 1786. 8. Klaproth, in den Beobacht. und Entd. der Gesellsch. naturf. Freunde, B. I. S. 188. Journ. d. mines XIX. p. 18.

§. 3561.

Um den Tungstein zu zerlegen, wird selbiger fein gerieben, mit Salpetersäure übergossen, und kochend digerirt; wobey das Pulver eine zitrongelbe Farbe annimmt. Die Säure, welche die Kalkerde aufgelöset hat, wird abgegossen, das zurückbleibende Pulver ausgesüßt, und mit ätzendem Ammonium übergossen, welches den von der Kalkerde freygewordenen Theil auflöset, da denn der übrige unzersetzte Tungstein unter weißer Farbe zurückbleibt, den man nach dem Aussüßen wieder auf ähn-

liche Art mit Salpetersäure und Ammonium behandelt, bis der Tungstein endlich ganz zersetzt ist. Aus der ammonischen Flüssigkeit wird der darin aufgelöset enthaltene Theil durch Sättigung mit Salpeter- oder Salzsäure, als ein weißer Niederschlag gefällt.

§. 3562.

Die Zerlegung des Wolframs wird veranstaltet, indem man ihn feinreibt, mit drey Theilen Salpeter, oder mit zwey Theilen kohlensaurem Kali mischt, und in einem eisernen Tiegel zum völligen Fließen bringt; worauf man die Masse ausgießt, zerreibt, mit kochendem Wasser auslaugt und filtrirt; wobey das Eisen und Manganesium zurückbleibt. Die alkalische Lauge enthält nun die Verbindung des Scheelgehalts des Wolframs mit dem Kali, welches, nach Sättigung mit Salz- oder Salpetersäure, als ein weißer Niederschlag erhalten wird.

§. 3563.

Der solchergestalt aus dem Tungstein und Wolfram erhaltene, weiße Niederschlag ist in diesem Zustande noch nicht als reines Scheeloxyd, sondern als eine Verbindung desselben mit einem Antheil entweder des Kali, oder des Ammonium, und dann mit der niederschlagenden Säure, zu betrachten. Nur in diesem Zustande besitzt es einige Eigenschaften einer Säure, welches aber keinen hinlänglichen Grund darreicht, das Oxyd selbst als eine besondere metallische Säure aufzuführen, wie dieses bereits die Gebrüder **d'Elhuyar**, imgleichen **Vauquelin** bemerkt haben. Der weiße Niederschlag äußert in dieser dreyfachen Verbindung einen sehr widrigen metallischen Geschmack; ist, besonders in noch feuchtem Zustande, zum Theil in Wasser auflöslich, und färbt die Lackmustinctur roth. Mit Salpetersäure gekocht, bis er mit reiner Zitronfarbe erscheint, ausgesüßt und getrocknet, stellt er das

das reine **Scheeloxyd** (Scheelium oxydatum) dar. Kürzer kann man dieses Oxyd darstellen, wenn man, nach Hinwegschaffung der Kalkerde aus dem Tungstein, oder des Eisens und Manganesiums aus dem Wolfram durch salpetergesäuerte Salzsäure, den rückständigen Theil mit Ammonium digerirt, die filtrirte Auflösung abdampft, und die trockne Masse, bey mäßig verstärktem Feuer, im Platintiegel ausglühet.

Beyträge zur chem. Kenntniss der min. Körper, 3. B. S. 47.

§. 3564.

Das gelbe Scheeloxyd ist für sich allein im Feuer unschmelzbar. Vor dem Löthrohre im Platinlöffelchen geglühet, gehet die Farbe in blaulichgrün, auf der Kohle geglühet aber in schwarz, über. In schmelzendem Borax löset es sich auf, und giebt, wenn der Borax nicht zu stark damit übersetzt wird, eine klare, farbenlose Glasperle. Den phosphorsauren Salzen und Verglasungen, welche es ebenfalls klar auflösen, theilt es eine reine saphirblaue Farbe mit. Auch der rohe Tungstein giebt damit eine gleiche blaue Glasperle.

§. 3565.

Das geglühete Scheeloxyd ist geschmacklos, und in Wasser ganz unauflöslich. Mit Wasser gerieben und mit blauen Pflanzensäften vermischt, verändert es deren Farbe nicht. Auch in den Säuren erweiset sich das reine Oxyd ganz unauflöslich. Salpetersäure zu mehrerenmalen darüber abgezogen, bewirkt weder eine stärkere Oxydation, oder Säuerung, noch sonstige Veränderung desselben.

§. 3566.

Die Alkalien hingegen lösen das Scheeloxyd leicht und reichlich auf; lassen sich aber dadurch nicht in einen

völlig neutralen Zustand versetzen. Die Säuren fällen daraus einen weißen Niederschlag, welcher in der schon erwähnten dreyfachen salinischen Verbindung, der Scheelschen sogenannten Tungsteinsäure, bestehet. Die Auflösung in Kali ist nicht crystallisirbar; läßt aber beym Abrauchen ein weißes Salz in Pulvergestalt fallen, welches in Wasser leicht auflöslich ist, und einen widrigen und scharfen, metallischen Geschmack hat (Scheelium kalinum).

§. 3567.

Die gesättigte Auflösung dieses Oxyds in der Lauge vom ätzenden Natrum hingegen schießt in sechsseitigen tafelartigen Crystallen an, die in 4 Theilen kalten, oder 2 Theilen kochenden Wasser auflöslich sind (Scheelium natronatum). Diese Verbindung wird von allen Säuren, außer von der Phosphorsäure nicht, zersetzt. Es scheint, daß die Phosphorsäure damit eine dreyfache salinische Verbindung eingehet, welche auch durch nachher hinzugesetzte Schwefelsäure nicht zersetzt wird.

§. 3568.

Von dem Ammonium wird das Scheeloxyd schon im Kalten gänzlich aufgelöset; allein in der Auflösung sticht immer das Ammonium hervor. Abgeraucht giebt sie kleine, an der Luft trocken bleibende Crystalle, in Gestalt von zarten Blättchen und Nadeln, die einen scharfen, bittern Geschmack haben, und eine unangenehme Empfindung im Halse verursachen (Scheelium ammoniatum). Diese Crystalle lassen durchs Glühen ihr Ammonium fahren, und der Rückstand ist ein gelbes Oxyd, das vollkommen demjenigen ähnlich ist, welches man zur Verfertigung der Auflösung angewendet hat. Dies Salz fället die schwefelsauren Salze des Eisens, Kupfers und Zinks, den Alaun, die salpetersaure Kalkerde, das salzsaure

saure Queckſilber, und das eſſigſaure Bley und Kupfer; und mit Kalkwaſſer erzeugt es einen Tungſtein. Von der Schwefelſäure wird es zerſetzt, und es entſteht ein blauer Niederſchlag. Das blauſaure Kali verurſacht keinen Niederſchlag.

§. 3569.

Wenn man zu der Auflöſung des Scheeloxyds in Ammonium Salpeterſäure tröpfelt, ſo ſchlägt ſich ein weißes Pulver nieder, das ſich von der mit Kali oder Natrum bereiteten (§. 3563.) dadurch unterſcheidet, daß die Auflöſung deſſelben, durch Kochen zerſetzt, milchigt und blau von Farbe wird, und ein blaues Pulver fallen läßt, das ohne alle ſalzigte Beſchaffenheit iſt; daß es durch Glühen gelb, und in einem verſchloſſenen Gefäße blau wird; daß dieſer Rückſtand vor dem Löthrohre nicht ſchmelzt; daß es mit Schwefelſäure blau wird; daß es mit Kali und Natrum einen Geruch nach Ammonium giebt; daß es mit Kalkwaſſer, außer dem, daß es einen wiedererzeugten Tungſtein bildet, zu gleicher Zeit einen Geruch vom Ammonium ausſtößt; und die Flüſſigkeit, wenn ſie nach dem Abhellen abgeraucht wird, nur allein ſalpeterſaure Kalkerde zurückläßt. Endlich iſt dieſe Verbindung ſchwächer, als die mit den fixen Alkalien. Alles dies beweiſt gleichfalls, daß dieſer Niederſchlag ein dreyfaches Salz iſt, das aus dem Scheeloxyd, dem Ammonium und der niederſchlagenden Säure entſpringt.

§. 3570.

Das gelbe Scheeloxyd wird blau, wenn es an einem feuchten Orte liegt, und noch eher, wenn es der Sonne ausgeſetzt iſt. In dieſem letztern Falle iſt das Blau dunkler. Bey Schmelzverſuchen in einem bedeckten Tiegel in einem ſtrengen Feuer fanden die Gebrüder d'Elhuyar, daß es für ſich allein eine ſchwammigte bläulich-ſchwarze

Masse gab, deren Oberfläche zu kleinen Spitzen wie federartiges Spiesglanz crystallisirt, und deren Inneres fast eben so gefärbt war. Sie war zu hart, als daß man sie mit den Fingern hätte in Stücke brechen können; beym Zerreiben wurde sie dunkelblau; beym Glühen gelb mit 2 Procent Gewichtszunahme.

§. 3571.

Mit gleichen Theilen Schwefel in einem bedeckten Tiegel in einem starken Feuer geschmolzen gab das Scheeloxyd nach den Gebrüdern **d'Elhuyar** eine dunkelblaue Masse, die sich leicht mit den Fingern bröckeln ließ, und deren Inwendiges eine nadelförmige Crystallisirung vorstellte, durchsichtig, und von Farbe wie ein dunkler Lasurstein war. Auf glühenden Kohlen gab sie keinen Schwefelgeruch.

§. 3572.

Wenn man feingeriebenes Scheeloxyd in frische salzsaure Zinnauflösung schüttet, so wird es darin blau. Auch der feingeriebene Tungstein wird darin blau. Die gesättigte Auflösung des Scheeloxyds in Ammonium mit frischbereiteter salzsaurer Zinnsolution vermischt, giebt sogleich einen blauen Niederschlag. In diesen und ähnlichen Fällen giebt das Scheeloxyd einen Theil seines Oxygens ab; in welchem oxydulirten Zustande es jedesmal blau erscheint.

Pelletier in den *Annales de chimie*, T. XII. S. 232 ff.

§. 3573.

Die Versuche, das Scheeloxyd auf trocknem Wege metallisch herzustellen, liefern es, wegen seiner großen Schwerflüssigkeit, gewöhnlich nur in Gestalt eines feinkörnigen, bläulich schwarzen, lose zusammengesinterten Haufwerks. Die Gebrüder **d'Elhuyar**, welche zuerst

dessen

dessen Reduction versucht haben, thaten 100 Gran in einen mit Kohlengestiebe ausgefütterten und wohl bedeckten Tiegel, und stellten ihn in ein heftiges Feuer, worin er anderthalb Stunden blieb. Bey dem Erkalten fanden sie eine metallische Masse, die zwischen den Fingern zu Pulver zerfiel. Die Farbe desselben war dunkelbraun, und bey der Untersuchung mit dem Vergrößerungsglase sahe man darin einen Haufen metallischer Kügelchen, unter denen einige von der Größe eines Nadelknopfs waren. Auf dem Bruche hatte es ein metallisches Ansehen, von der Farbe des Stahls. Es wog 60 Gran. Das specifische Gewicht dieses **Scheelmetalls** geben sie zu 17,6 an; (wobey aber vermuthlich ein Irrthum obwaltet). Bey der Oxydirung wurde es gelb, mit einem Zuwachse von 24 Procent. Schwefelsäure und Salzsäure hatten keine Wirkung darauf, und die Körner verlohren darin ihr metallisches Ansehen nicht, sondern jene Flüssigkeiten zogen nur den geringen Eisenantheil heraus. Salpetersäure und Königswasser verwandelten das Metall in das gelbe Oxyd.

§. 3574.

Vauquelin erhielt es als eine geflossene metallische Masse, indem er das Oxyd, einmal mit der Hälfte, ein andermal mit dem vierten Theile, Boraxsäure und etwas Oel zur Kugel bildete, und in einem mit Kohlenstaub ausgefütterten Tiegel 2 Stunden lang einem heftigen Feuer in der Esse bloßstellte. Die metallische Masse erschien im Bruche weißlichgrau, voller Höhlungen, die mit kleinen crystallinischen und starkglänzenden Körnern belegt waren.

§. 3575.

Die genannten spanischen Chemisten haben auch die Verbindung des Scheelmetalles mit andern Metallen versucht.

sucht. Sie thaten zu dem Ende 50 Grane Scheeloxyd mit 100 Gran des zu verbindenden Metalles in einen mit Kohlenstaub gefütterten Tiegel, und stellten ihn ¾ Stunden lang in ein heftiges Feuer. Mit **Golde** erhielten sie ein gelbes Metall, das 139 Gran wog, aber nicht im vollkommnen Flusse gewesen war; mit **Platin** ein leicht zu zerbröckelndes Gemisch, worin man die Platinkörner viel weißer bemerkte, als sie gewöhnlich sind; mit **Silber** ein blaßbraunes Metall, das etwas schwammigt war, und sich durch einige Hammerschläge leicht strecken ließ, aber bey fortgesetztem Hämmern in Stücke zersplitterte, und 142 Gran wog; mit **Kupfer** ein kupferrothes Gemisch, das sich etwas einem dunkelbraunen näherte, schwammigt, und ziemlich dehnbar war, und 133 Gran wog; mit **Roheisen** ein vollkommnes Metall, das auf dem Bruche dicht und weißlichbraun, hart und rauh war, und 137 Gran wog; mit **Bley** ein dunkelschwarzbraunes sehr dehnbares Gemisch, von sehr wenigem Glanze, das sich beym Hämmern blätterte und 127 Gran wog; mit **Zinn** ein hellbrauneres, etwas dehnbares Metall; mit **Spiesglanzmetall** ein dunkelbraunes, glänzendes, sehr sprödes, das nur 108 Gran wog; mit **Wismuth** zeigte das Gemisch einen Bruch; der, wenn er unter einem gewissen Winkel betrachtet wurde, dunkelbraun, von einem Metallglanze war, unter einem andern aber einer Erde gleich schien, ohne allen Glanz; in beiden Fällen aber konnte man eine unendliche Menge kleiner Löcherchen durch die ganze Masse bemerken. Es war ziemlich hart, rauh, und wog 68 Gran. Mit **Manganesium** gab es ein Metall von einer dunkel bläulichbraunen Farbe und einem erdigten Ansehen, dessen Inneres, bey der Untersuchung mit dem Mikroskope, einer unreinen Eisenschlacke glich; es wog 107 Gran.

§. 3576.

§. 3576.

Diese Versuche haben nun Bergmans Vermuthung, daß dieser Bestandtheil des Tungsteins oder Wolframs metallischer Natur seyn möchte, realisirt. Seine Verbindung mit dem Sauerstoff, und die Veränderung seiner Farbe nach Verhältniß desselben, das metallische Ansehen, das er bey starkem Feuer vermittelst der Kohlen erhält, und die Eigenschaften, welche er in diesem Zustande zeigt; die, mehr oder weniger vollkommene, Verbindungen, welche er mit verschiedenen Metallen liefert; und die Verminderung seines specifischen Gewichts und die Zunahme des absoluten Gewichts, nach Verhältniß als er mehr oxydirt wird; sind unstreitige Beweise seiner metallischen Natur. Dies Metall zeigt nun verschiedene Eigenschaften, die es von allen andern, bis jetzt bekannten, unterscheiden, als: die Schwierigkeit, es zu schmelzen, die größer ist, als beym Manganesium; die gelbe Farbe seines Oxyds, welches die mit phosphorsauren Salzen versetzten Glasfritten sapphirblau färbt, dagegen die mit Borax versetzten ungefärbt läßt; die Verbindungen mit andern Metallen, die von denen verschieden sind, welche diese unter einander selbst bilden; seine Unauflöslichkeit, wenigstens unmittelbarer Weise, in Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Königswasser; die Leichtigkeit, mit welcher es sich, in dem Zustande des Oxyds, mit Alkalien vereiniget; und die durch diese Verbindungen hervorgebrachten Salze; die Unauflöslichkeit dieses Oxyds in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure, und die blaue Farbe, welche es mit dieser letztern annimmt. Alle diese Verschiedenheiten sind bemerkenswerth genug, um diesen Stoff, als ein Metall eigener Art, das von allen andern verschieden ist, anzusehen.

Beytrag zur Geschichte des Wolframs, von Gmelin, in Crells chem. Annalen, J. 1786. B. II. S. 3 ff. Fortsetzung, eben-

ebendaſ. S. 114 ff. Noch ein Beytrag zur Geſchichte des Wolframs, von Gmelin; ebend. J. 1789. B. I. S. 387 ff. Fortſetzung, ebend. S. 496 ff. Ueber einen vollkommenen und reinen Schwerſtein- und Waſſerbleykönig, von Ruprecht; in Crells chem. Annalen, 1790. B. I. S. 483 ff. Richter a. a. O. S. 49.

Uranium.

§. 3577.

Zu den in neuern Zeiten entdeckten metalliſchen Subſtanzen gehört das **Uranium**. **Klaproth** fand ſie (1789) zuerſt in der ſogenannten **Pechblende**, die man ehemals bald zu den Zinkerzen, bald zu den Eiſenerzen rechnete, und dann in dem ſogenannten **grünen Glimmer** oder **Chalkolith**, den **Bergman** für ein ſalzſaures Kupfer gehalten hatte.

Kurze Anzeige eines neuentdeckten Halbmetalls, von Klaproth; in den Beobacht. und Entdeck. aus der Naturkunde von der Geſellſch. naturf. Fr. zu Berlin, B. III. 1789. S. 373 ff. Chemiſche Unterſuchung des Uranerzes, von *Klaproth*; in deſſen Beyträgen zur chem. Kenntniſs der miner. Körper, 2 Band S. 197 ff.

Das Uranium findet ſich natürlich:

I. Oxydulirt. Schwarzes Uranerz. (Pechblende.)

II. Oxydirt.

1) Uranglimmer. (Chalcolith.)

2) Uranoxyd.

§. 3578.

Das **ſchwarze Uranerz** kömmt unter mehrern Abänderungen der ſchwarzen Farbe vor, die oft in Bräunlich oder Blau übergehet. Es bricht derb und eingeſprengt; iſt zum Theil halbmetalliſch glänzend, zum Theil nur matt; bricht unvollkommen muſchlig; iſt halbhart, ſpröde; ſein eigenthümliches Gewicht beträgt in derben

Stü-

Stücken bis 7,500. Es enthält das Uranmetall im oxydulirten Zustande, mehr oder weniger mit Eisenoxyd, Kupfer, geschwefeltem Bley und Kieselerde verbunden. Der **Uranglimmer** ist im reinen Zustande zitrongelb; erscheint aber gewöhnlich durch einen Kupfergehalt grasgrün gefärbt; ist starkglänzend, zum Theil von Perlmutterglanz. Er findet sich meistens in rechtwinkligen viereitigen Tafeln und Würfeln crystallisirt, oder in Blättchen angeflogen. Der **Uranocher** bedeckt gewöhnlich das schwarze Uranerz als ein erdiger Anflug von blasser zitrongelber bis zur oraniengelben Farbe.

§. 3579.

Zur Darstellung des reinen **Uranoxyds** (Uranium oxydatum, *Oxyde d'urane*) wird schwarzes Uranerz feingerieben und mit Salpetersäure digerirt; wobey sich häufiges Salpetergas erzeugt. Die Auflösung wird filtrirt, zur mäßig trocknen Masse abgedampft, in Wasser wiederum aufgelöset, filtrirt, und nun mit kohlensaurem Kali oder Natrum, in derjenigen Menge versetzt, welche zur Wiederauflösung des Urangehalts aus dem entstandenen Niederschlage erforderlich ist, und bis zum Sieden erhitzt. Die alkalische Auflösung wird hierauf von dem eisenhaltigen braunen Rückstande durchs Filtrum befreyet, und daraus, entweder durch eine Säure, oder auch durch ätzendes Kali oder Natrum, das Uranoxyd unter eygelber Farbe gefällt, und nach vollständigem Aussüßen getrocknet.

§. 3580.

Das Uranoxyd ist im Feuer beständig, und bezeigt sich völlig unschmelzbar für sich. Vor dem Löthrohr erleidet es keine Veränderung, außer daß es durchs Glühen eine bräunlichgraue Farbe annimmt. Mit Natrum und Borax vor dem Löthrohr geschmolzen, entsteht ein

bräun-

bräunliches Korn; phosphorsaures Salz hingegen löst es zu einer klaren grünen Perle auf.

§. 3581.

Bey der Reduction beträgt sich das Uranoxyd sehr widerspenstig. Mit verschiedenen Verhältnissen von schwarzem Fluß, Borax und andern verglasenden Zuschlägen versetzt, und in Kohlentiegeln beym stärksten Feuer geschmolzen, gab es stets einerley Producte, nemlich schwarze, glasartige Schlacken, ohne alle Spur eines Metalles. Hingegen nach Art der Manganesproben bloß mit kohligten Dingen in starkem Feuer behandelt, geht die Reduction von statten. **Klaproth** rieb das gelbe Uranoxyd mit Leinöl zum Teige an, und ließ auf einem Scherben das Oel davon gelinde abbrennen. Es blieben von 120 Gran 85 Gran schweres schwarzes Pulver zurück, welches in einem mit Kohlenstaub ausgefütterten, verklebten Tiegel, unter einer Decke von Kohlenstaub, dem mittlern Grade des Porzellanofens ausgesetzt wurde. Nach Endigung des Versuchs fand sich unter dem unversehrt gebliebenen Kohlenstaube der Metallstoff in Gestalt einer schweren, aber nur lose zusammenhängenden Masse, die sich mit bloßen Fingern zum feinen schwarzen, etwas glänzenden, Staube zerreiben ließ, in Salpetersäure mit lebhaftem Aufbrausen und mit Erhitzung unter Entwickelung von Salpetergas aufgelöst wurde, zum Beweise seiner metallischen Natur, wenigstens der großen Annäherung an den metallischen Zustand. Eben dieses so weit hergestellte Oxyd wurde in einer mit Kohlenstaub ausgefütterten Probirture mit der Hälfte gebranntem Borax bedeckt, und dieser noch mit Kohlenpulver überschüttet, und nach Verklebung des Deckels in das allerstärkste Feuer des Porzellanofens gestellt. **Klaproth** erhielt hierdurch das metallische Uranium in einer zusammenhängenden Masse, die aus zusammengesinterten höchst klei-

kleinen Metallkörnern bestand, porös und gleichsam schaumartig, von außen dunkelgrau, auf dem Strich aber hellbraun, von geringem Glanze, war, sich leicht feilen und sogar mit dem Messing schaben ließ, also weich war. Das eigenthümliche Gewicht war 6,440. Bey einem andern Versuche wurden 50 Gran des Oxyds ausgeglühet, mit Wachs zur Kugel gebildet, und im Kohlentiegel in das stärkste Feuer des Porzellanofens gestellt. Das davon erhaltene Metallkorn wog 28 Gran, und bestand in einer dunkelgrauen, harten, festzusammenhaltenden, kleinkörnigen, zartporösen, äußerlich schimmernden Masse. Auf dem Feilstriche kam der Metallglanz unter stahlgrauer Farbe zum Vorschein. Das eigenthümliche Gewicht dieses Uranmetalls war: 8,100. Beym Glühen auf der Kohle vor dem Löthrohre erlitt dies Metall gar keine Aenderung. Mit Phosphorsalze geschmolzen, wurde die Perle mit einer matt-silberweißen, aus zusammenhängenden überaus feinen Metallkügelchen sich bildenden Haut überzogen.

§. 3582.

Richter bediente sich zur Reduction eines andern Verfahrens. Er vermischte das ausgeglühete Uranoxyd mit eben so vielem getrockneten Rindsblute, bedeckte das Gemenge mit etwas Kohlenstaub, und schmolz solches gleich zu Anfange mit starkem Feuer vor dem Gebläse etwa eine Stunde lang. Er erhielt ein gut geflossenes Korn, das dem Kobalt in der Farbe ähnlich und spröde war. — Aber dieses Uranmetall ist wahrscheinlich phosphorhaltig, und also nicht rein.

Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, vorzüglich das ohnlängst entdeckte Halbmetall, Uranium, von J. B. Richter. Breslau und Hirschberg 1791. 8. S. 1 ff.

§. 3583.

Das Uranoxyd verbindet sich mit den Gläsern im Flusse, und ertheilt ihnen unterschiedene Farben. Präparirte Kieselerde 2 Qu., Kali 1 Qu., und gelbes Uranoxyd 10 Gran, gaben **Klaproth** ein durchsichtiges, hellbraunes Glas; in eben diesem Verhältnisse Natrum statt Kali angewandt, entstand ein undurchsichtiges, schwarzgraues Glas; 20 Gran Uranoxyd mit 2 Qu. Kieselerde und eben so viel gebranntem Borax geschmolzen, gab ein Glas völlig als Rauchtopas; aus Kieselerde, verglaster Phosphorsäure und Uranoxyde im vorigen Verhältnisse versetzt, entstand ein hellapfelgrünes, undurchsichtiges Glas, fast als Chrysopras; 10 Gran Uranoxyd mit 2 Qu. verglaster Phosphorsäure allein geschmolzen, gab ein klares smaragdgrünes Glas. Beide letztere Verglasungen zogen nach und nach Feuchtigkeiten an. Auf Porzellan mit dem gehörigen Flusse im Emaillefeuer eingebrannt, gab das Uranoxyd eine gesättigte Orangefarbe.

Uranium und Säuren.

§. 3584.

Das Uranoxyd löst sich in verdünnter Schwefelsäure auf, und giebt damit nach dem Abdunsten ein zitrongelbes, in kleinen zusammengehäuften vierseitigen Säulen crystallisirtes Salz, **schwefelsaures Uranium** (Uranium sulphuricum, *Sulfate d'urane*), welches im Wasser leicht auflöslich ist, an der Luft aber trocken bleibt.

§. 3585.

Die Salpetersäure löst das Uranoxyd sehr leicht auf. Die Auflösung giebt nach dem Abdunsten sehr schöne große Crystalle, von zitrongelber Farbe, in länglich sechsseitigen Tafeln, **salpetersaures Uranium** (Uranium nitri-

nitricum, *Nitrate d'urane*), welche Crystalle aber in feuchter Luft ungestaltet werden und endlich zerfließen.

§. 3586.

Die Salzsäure giebt mit dem Uranoxyde das **salzsaure Uranium** (Uranium muriaticum, *Muriate d'urane*), welches in geschobenen vierseitigen Tafeln crystallisirt. Auch die Flußsäure löst das Oxyd leicht in der Kälte auf, und giebt damit Crystalle. Dies **flußsaure Uranium** (Uranium fluoricum, *Fluate d'urane*) ist an der Luft beständig.

§. 3587.

Die Phosphorsäure bildet mit dem Uranoxyde gelblich-weiße, im Wasser schwerauflösliche Flocken, **phosphorsaures Uranium** (Uranium phosphoricum, *Phosphate d'urane*).

§. 3588.

Die Weinsteinsäure macht nach **Richter** mit dem Uranoxyde ein im Wasser sehr schwerauflösliches Salz. Man erhält dies **weinsteinsaure Uranium** (Uranium tartaricum, *Tartrite d'urane*) am besten durch doppelte Verwandtschaft, wenn man zu der gesättigten salpetersauren Auflösung des Uraniums weinsteinsaures Kali schüttet, wo es als ein gelblicher Präcipitat zu Boden sinkt. Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure trennen das Uranium wieder von der Weinsteinsäure.

§. 3589.

Concentrirte Essigsäure löst das Uranoxyd durch Digeriren auf, und dies **essigsaure Uranium** (Uranium aceticum, *Acetate d'urane*) schießt zu schönen, klaren, topasgelben Crystallen an, welche regelmäßige, vierseitige, schmale, zum Theil $\frac{1}{2}$ Zoll lange Säulen bildet,

deren Enden in vierseitige regelmäßige Pyramiden ausgehen. Werden diese Crystalle mit gelinde anhebender Hitze ausgeglühet, so behält das, nach Verjagung der Essigsäure, zurückbleibende Metalloxyd meistens dieselbe Form, welche die Crystalle zuvor hatten.

§. 3590.

Die feuerbeständigen Alkalien schlagen das Uranium aus den Auflösungen in den Säuren als ein zitronen- oder quittengelbes Oxyd nieder. Durch Ammonium niedergeschlagen pflegt die Farbe mehr oder weniger in schmutzig-gelb sich zu neigen.

§. 3591.

Wenn man sich des kohlensauren Kali's oder Natrums zum Niederschlagen bedient, so wird die Farbe des niederfallenden Oxyds weißgelb. Dieser Niederschlag ist **kohlensaures Uranium** (Uranium carbonicum, *Carbonate d'urane*), das sich, wie schon (§. 3579.) gedacht worden, in einem Uebermaaß des kohlensauren Alkali's wieder auflöst. Aus der safrangelben Auflösung schlagen die Säuren das Oxyd mit reiner gelben Farbe nieder.

§. 3592.

Wird noch feuchtes Uranoxyd mit Aetzlauge behandelt, so gehet die Farbe desselben in oraniengelb über; in der Lauge findet sich aber nichts enthalten, zum Beweise, daß zu jener Auflösung nicht die Alkalien, sondern nur die damit verbundene Kohlensäure, beyträgt.

§. 3593.

Die arsenikſauren Neutralsalze schlagen aus der Auflösung des Uraniums in mineralischen Säuren ein **arsenikſaures Uranium** (Uranium arsenicicum, *Arseniate d'urane*), als einen weißgelben Präcipitat, nach **Richter**, nieder.

§. 3594.

§. 3594.

Die blausauren Alkalien fällen das Uranium aus den Auflösungen in Säuren mit braunrother Farbe. Ist es noch mit Eisen verunreinigt, so fällt der Niederschlag anfänglich schmutziggrau, und hiernächst erst braunroth. Dieser Niederschlag ist **blausaures Uranium** (Uranium zooticum, *Prussiate d'urane*).

§. 3595.

Die Galläpfeltinctur macht aus den Auflösungen des Uraniums in Säuren einen Niederschlag, wenn die hervorstechende Säure erst durch ein Alkali etwas abgestumpft worden ist. Es fällt dann das **gallussaure Uranium** (Uranium gallaticum, *Gallate d'urane*) als ein chocoladenbrauner Präcipitat, an dessen Fällung jedoch auch der Gerbestoff Theil hat.

Uranium und andere Körper.

§. 3596.

Wird Schwefel mit Uranoxyd gemischt, und die Mischung in einer Glasretorte erhitzt, so entstehet **schwefelhaltiges Uranium** (Uranium sulphuratum, *Sulfure d'urane*), wobey das Uran auf eine niedrigere Stufe der Oxydation zurückgeführt wird. Beide Körper ziehen sich jedoch nur schwach an; indem sich der Schwefel bey stärkerer Erhitzung fast gänzlich wieder entfernen läßt.

§. 3597.

Die geschwefelten Alkalien fällen das Uran aus den Säuren mit braungelber Farbe, wobey die Mischung mit einer weißgrauen, metallischglänzenden Haut pflegt überzogen zu werden; welches als eine Reduction auf nassem Wege angesehen werden kann.

§. 3598.

Der Schwefeläther entzieht der concentrirten salpetersauren Auflösung das Uraniummetall, und erlangt dadurch eine goldgelbe Farbe. Auch das trockne salpetersaure Uran löset sich reichlich im Aether auf.

§. 3599.

Die Auflösungen des Uraniums in Säuren werden weder durch metallischen Zink, noch durch Eisen, weder in der Kälte, noch in der Wärme gefällt.

Bucholz Beyträge zur chemischen Kenntniß des Urans; im Neuen Journ. der Chemie, 4. B. S. 17 u. S. 134.

Titanium.

§. 3600.

Das **Titanium** fand **Klaproth** (1794) zuerst im sogenannten **rothen Schörl** aus Hungarn, und hiernächst in mehrern Fossilien, theils mit Eisen, theils mit Kalk- und Kieselerde begleitet.

Es kömmt nur im oxydirten Zustande vor, und zwar:

1) unvermischt. Bräunlichroth. Rothes Titanerz. Rutil.
   a) derb.
   b) säulenförmig (Rother Schörl.)
   c) in einzelnen Nadeln.
   d) gestrickt. (Sagenit.)
2) mit Eisen verbunden. Schwärzlich.
   a) derb. Titaneisen. Eisentitan.
   b) in Körnern. Nigrin. Iserin. Menakanit.
3) mit Kalk- und Kieselerde. Gelblichweiß, braun; gewöhnlich in stark verschobenen vierseitigen, scharf zugeschärften Säulen. Titanit. Brunon.

§. 3601.

Da die Titanerze das Metall oxydirt enthalten, es aber in diesem Zustande der Auflösung in Säuren widerstehet,

stehet, so müssen sie zuvor durch Schmelzen mit Kali oder Natrum in den auflösbaren Zustand versetzt werden. Zu dem Ende wird rothes Titanerz feingerieben, mit der sechsfachen Menge kohlensaurem Kali gemischt, im Tiegel zum Fluß gebracht, und ausgegossen. Die perlgraue Masse wird zerrieben, und in heißem Wasser aufgeweicht. Das Titanoxyd scheidet sich als ein weißer Niederschlag ab; wobey es sich zugleich einen Theil Kali aneignet. Aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt, und in gelinder Wärme getrocknet, ist es nunmehr in Säuren auflöslich.

§. 3602.

Enthält das Titanerz Eisen, so bleibt bey Aufweichung der geschmolzenen Masse das Eisenoxyd zugleich mit dem Titanoxyde als ein lockeres, röthliches Pulver zurück. Solches wird mit salpetergesäuerter Salzsäure übergossen, damit eine Zeitlang kochend digerirt, und bis beynahe zur Trockne abgeraucht. Die Masse, welche eygelb erscheint, wird mit Wasser verdünnt, und das unter weißer Farbe unauflöslich zurückbleibende **Titanoxyd** (Titanium oxydatum, *Oxyde de titane*) von der gelben eisenhaltigen Auflösung abgeschieden, ausgelaugt und getrocknet. Um es in Säuren wieder auflöslich zu machen, wird es aufs neue mit 5 bis 6 Theilen kohlensaurem Kali in Fluß gebracht, ausgegossen, und aus der in Wasser wieder aufgeweichten Masse gesammelt, gewaschen und in gelinder Wärme getrocknet.

§. 3603.

Verdünnte Schwefelsäure macht mit dem kohlensauren Titan eine wasserhelle Auflösung. An der freyen Luft nimmt der Metallgehalt mehrern Sauerstoff auf; die Auflösung gerinnt, und läßt nach Verdünnung mit Wasser, Titanoxyd fallen.

§. 3604.

Auch von der Salpetersäure wird das kohlensaure Titan klar aufgelöset; welche Auflösung sich ebenfalls an der Luft trübt, und Titanoxyd absetzt. Bey freywilliger Verdunstung liefert die frischbereitete Auflösung **salpetersaures Titan** (Titanium nitricum, *Nitrate de titane*) in kleinen rhomboidalen, an beiden gegenüberstehenden Ecken abgestumpften Crystallen.

§. 3605.

Die mit Salzsäure bereitete Auflösung giebt durch freywilliges Abdampfen, das **salzsaure Titan** (Titanium muriaticum, *Muriate de titane*) in kleinen crystallinischen Körnern von cubischer Gestalt.

§. 3606.

Aus den Auflösungen in Säuren fällen sowohl die ätzenden, als kohlensauren **Alkalien** das Titanoxyd mit weißer Farbe. Aus den kohlensauren Alkalien nimmt es zugleich Kohlensäure auf.

§. 3607.

Die **blausauren Neutralsalze** fällen es aus den Säuren, als **blausaures Titan** (Titanium zootinicum, *Prussiate de titane*) unter grasgrüner, oder olivengrüner Farbe. Wird diesem Niederschlage die Blausäure durch ätzende Alkalien wieder entzogen, so verschwindet die grüne Farbe, und es bleibt das Oxyd weiß zurück.

§. 3608.

Die **Galläpfeltinctur** giebt einen sehr voluminösen Niederschlag von **braunrother** Farbe; welches ein bequemes und vorzügliches Prüfungsmittel des Titans gewährt. Ist die Auflösung nicht sehr verdünnt, so gerinnt sie davon beynahe wie Blut. Der trockne Niederschlag

schlag hat das Ansehn, wie Mineralkermes. In der Hitze verglimmt das Pulver, und wird weiß.

§. 3609.

Wenn man in die salzsaure Auflösung des Titans, in einem verschlossenen Glase, ein **Zinnstäbchen** stellt, so erhält die Auflösung eine rosenrothe, in Amethystroth übergehende Farbe. **Zink** verursacht eine indigblaue Farbe. Wird diese blaue Flüssigkeit in eine offene Schaale gegossen und in die Wärme gestellt, so entfärbt sie sich, und läßt weißes Titanoxyd fallen.

§. 3610.

Mit **Phosphorsäure** und **Arsenikſäure** versetzt, entstehet ein weißer Niederschlag.

§. 3611.

Weinsteinsäure und **Sauerkleesäure** bilden anfangs ebenfalls einen weißen Niederschlag, der sich aber sogleich wieder klar auflöset.

§. 3612.

Mit **geschwefeltem Ammonium** versetzt, erhält die Mischung eine schmutzig grüne Farbe, und es bildet sich ein bräunlichgrüner Niederschlag. Wird trocknes weißes Oxyd mit schwefelsaurem Ammonium übergossen, so färbt es sich sogleich bräunlichgrün.

§. 3613.

Durchs Glühen gehet das Titanoxyd in denjenigen Grad der Oxydation über, in welchem es in Säuren unauflöslich ist. Durch Schmelzen mit Kali oder Natrum wird die Auflöslichkeit in Säuren wieder hergestellt. In der Hitze nimmt das Titanoxyd eine gelbe Farbe an, welche aber beym Erkalten wieder verschwindet.

§. 3614.

Für sich auf der Kohle vor dem Löthrohr geglühet, wird das Oxyd schieferblau oder schwärzlich. Mit **Borax** auf der Kohle geschmolzen, löset es sich auf, und giebt eine klare topasgelbe Perle. Im schmelzenden **phosphorsauren Salze** erfolgt keine vollständige Auflösung. Das Kügelchen erscheint dunkelschwärzlich grau, und ist undurchsichtig. Mit **Natrum** im Löffelchen geschmolzen, zertheilt es sich darin, ohne sich aufzulösen. Die erkaltete Masse ist undurchsichtig und grauweiß.

§. 3615.

Auf Porzellan eingebrannt, giebt es eine strohgelbe, auch bräunlichgelbe Schmelzfarbe.

§. 3616.

Das Titanoxyd hat bisher durch Reduction auf trocknem Wege noch kein vollständig geflossenes Metall liefern wollen. Bey verschiedentlich abgeänderten Schmelzversuchen erschien das **Titanmetall** höchstens nur als eine unförmlich geflossene, bräunliche oder bläuliche Masse, oberhalb mit metallischem Kupferglanz angeflogen, inwendig mit Blasenlöchern, mit feinstrahligen Crystallchen und Blättchen, von messinggelber oder kupferrother Farbe belegt.

Klaproth's chem. Unterſ. des hungar. rothen Schörls, in deſſen *Beyträgen etc.* 1. B. S. 233. *Deſſen Unterſ. eines neuen Foſſils a. d. Paſſauiſchen.* Ebendaſ. S. 245. *Deſſen Unterſ. zweyer neuen Titanerze*, in *Beyträgen etc.* 2. B. S. 222. *Deſſen Unterſ. einiger eiſenhaltigen Titanerze.* Ebendaſ. S. 226. *Analyſe du Schorl rouge de France. Par Vauquelin et Hecht*, im Journ. des mines Nr. XV. p. 10. Sammlung pract. chem. Abhandl. von **Lampadius.** 2. B. Dresden 1797. S. 113.

Tel-

Tellurium.

§. 3617.

Das **Tellurium** findet sich in der Natur bloß **gediegen**, und kömmt bisjetzt nur allein in den Goldgruben Siebenbürgens vor. Die Hauptgattung der Erze, welche es enthalten, ist das sogenannte **Weißgold** (Aurum problematicum), welches einige für Wismuth, andere für Spiesglanzmetall hatten ansehen wollen. Allein, schon im J. 1782 vermuthete **Müller von Reichenstein** darin das Daseyn eines eigenthümlichen Metalls; welche Vermuthung **Klaproth** (1797) durch eine vollständige Untersuchung bestätigt, und diesem neuen Metalle den Namen **Tellurium** gegeben hat.

§. 3618.

Die bisjetzt bekannten Tellurerze sind folgende:

1) **Gediegen-Tellur**, sonst **Weißgold** (Aurum s. Metallum problematicum) genannt. Die Farbe desselben ist zinnweiß, in blengrau übergehend. Es hat starken Metallglanz. Seltener ist es derb, und dann aus crystallinischen Körnern von blättrigem Gefüge zusammengehäuft; gewöhnlich nur klein- und feinkörnig; in einem aus Quarz und weißem Steinmarke gemengten Ganggesteine eingesprengt.

Das von **Klaproth** untersuchte bestand aus: 92,6 Tellurmetall; 7,2 Eisen, und 0,2 Gold.

2) **Schrifterz** (Aurum graphicum), welches meistens in zusammengedrückten, flachliegenden, prismatischen Crystallen vorkommt, bestehet aus: 60 Tellurmetall; 30 Gold, und 10 Silber.

3) **Gelberz**, dessen silberweiße Farbe in Messinggelb übergehet, und theils grob, theils fein eingesprengt vorkommt, enthält: 44,75 Tellurmetall; 26,75 Gold; 19,50 Bley; 8,50 Silber; 0,50 Schwefel.

4) **Blät-**

4) **Blättererz** (Nagyakererz) ist dunkelbleygrau, in eisenschwarz übergehend. Seltener findet es sich derb; gewöhnlich als kleine zusammengewachsene Blätter eingesprengt; als auch in dünnen, länglichen, sechsseitigen, theils einzeln gewachsenen, theils zellig zusammengehäuften Tafeln. Es hat mäßigen Metallglanz. Der Bruch ist meistens krummblättrig; es färbt ab, und ist in einzelnen Blättern etwas biegsam. Es bestehet aus: 54 Bley; 32,2 Tellurmetall; 9 Gold; 0,5 Silber; 1,3 Kupfer; 3 Schwefel.

§. 3619.

Um das **Tellurmetall** darzustellen, wird das Gediegen-Tellur mit 6 Theilen Salzsäure übergossen, angewärmt, und nach und nach mit 3 Theilen Salpetersäure versetzt, wobey jedesmal ein starker Anariff erfolgt. Nach erfolgter Auflösung des metallischen Gehalts wird die Auflösung mit soviel Wasser verdünnt, als sie, ohne getrübt zu werden, vertragen kann; hierauf mit flüssigem ätzenden Kali oder Natrum so lange versetzt, bis der dadurch verursacht werdende weiße Niederschlag in soweit wieder verschwindet, daß bloß ein dunkelbrauner Rückstand, welcher in Eisen und Gold bestehet, zurückbleibt. Die alkalische Auflösung wird durch Salpetersäure oder Salzsäure, unter genauer Beobachtung des Sättigungspuncts neutralisirt. Das hierdurch gefällte **Telluroxyd** (Tellurium oxydatum, *Oxyde de tellure*) wird mit einer Mischung aus gleichen Theilen Wasser und Weingeist abgewaschen, und in gelinder Wärme getrocknet.

§. 3620.

Zur Reduction des Telluroxyds wird solches mit einem fetten Oele angefeuchtet, in eine kleine Glasretorte gethan, und nach lose angefügter Vorlage, bey mäßig verstärktem Feuer zum gelinden Glühen gebracht. Nach dem

dem Erkalten findet man, außer einigen im Halse und Gewölbe der Retorte aufgestiegenen Metalltropfen, das übrige reducirte Metall mit reiner, glänzender Oberfläche geflossen. Anstatt des Oels kann man auch das Oxyd mit dem zehnten Theile Kohlenpulver versetzen. Im Augenblicke der Reduction bildet sich plötzlich kohlensaures Gas, welches einige staubige Theile mit sich überreißt und in der Vorlage absetzt.

§. 3621.

Die Farbe des Tellurmetalls ist zinnweiß, in Bleygrau sich neigend. Es hat sehr starken Metallglanz. Der Bruch ist grobblättrig, mit starkspiegelnden Bruchflächen. Es ist sehr spröde, und leicht zerreiblich. Sein eigenthümliches Gewicht ist: 6,115.

§. 3622.

Es gehört zu den leichtflüssigern Metallen, indem es noch vor dem Glühen in Fluß geräth. Bey gleichen Wärmegraden fließt es später als Bley, aber früher als Spiesglanzmetall.

§. 3623.

Auf der Kohle vor dem Löthrohr entzündet es sich mit Heftigkeit, brennt mit lebhafter, lichtblauer, am Rande grünlicher Flamme, und verdampft mit grauweißem Rauche, welcher die Kohle zunächst mit einem weißen, an entfernten Stellen bläulichen Anflug belegt, und dabey einen widrigen rettigartigen Geruch verbreitet.

§. 3624.

Eine geringe Menge Tellurmetall mit einer über hundertmal größern Menge **concentrirter Schwefelsäure** in einem verschlossenen Glase kalt übergossen, färbt diese nach und nach mit schöner amethystrother Farbe.

Durch

Durch Hinzuthun einer geringen Menge Wasser verschwindet die Farbe, und das aufgelöfete Metall scheidet sich in schwarzen Flocken ab, welche durchs Glätten Metallglanz annehmen. Auch die Hitze zerstört die rothe Farbe der Auflösung, wobey der aufgelöfete Theil weiß niederfällt. Wird aber die **Schwefelsäure** zuvor mit 2 oder 3 Theilen Wasser verdünnt, und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, so löfet sie eine reichlichere Menge des Metalls auf. Diese Auflösung ist farbenlos, und erleidet durch mehreres Wasser keine Zersetzung.

§. 3625.

Mit der **Salpetersäure** erfolgt eine klare, farbenlose Auflösung des Tellurmetalls, welche durch Wasser nicht getrübt wird. In der unverdünnten Auflösung finden sich nach einiger Zeit weiße, sehr zarte und leichte, nadelförmige Crystalle an, die ein dendritisches Haufwerk bilden.

§. 3626.

Mit der **Salzsäure hat**, nach etwas zugetröpfelter Salpetersäure, ebenfalls eine klare Auflösung Statt. Wird die gesättigte Auflösung mit Wasser verdünnt, so zersetzt sie sich, und das Metalloxyd fällt als ein weißes Pulver nieder; löfet sich aber durch wiederholtes Uebergießen mit mehrerm Wasser fast ganz wieder auf. Wird hingegen die concentrirte Auflösung statt des Wassers, mit Weingeist verdünnt, auch der dadurch entstehende Niederschlag damit abgewaschen, so bleibt wenig oder gar kein Telluroxyd in der Auflösung zurück. Dieser Niederschlag ist aber nicht als reines, sondern noch mit einiger Salzsäure verbundenes Telluroxyd, zu betrachten.

§. 3627.

Die **alkalischen Salze** fällen das Telluroxyd aus den Säuren mit weißer Farbe. Wird hierbey von den alka-

alkalischen Salzen mehr hinzugethan, als zur genauen Neutralisirung der Säuren erforderlich ist, so lösen sowohl die kohlengesäuerten, als die ätzenden Alkalien den Niederschlag wieder auf.

§. 3628.

Hundert Theile Tellurmetall, zuerst in salpetergesäuerter Salzsäure, hierauf in flüssigem ätzenden Natrum aufgelöset, und aus letzter Auflösung durch Salzsäure, unter Beobachtung des genauen Sättigungspunctes, wieder gefällt, mit einer Mischung aus gleichen Theilen Wasser und Weingeist ausgesüßt, und in der Wärme ausgetrocknet, gaben 120 Theile **Telluroxyd**.

§. 3629.

Das Telluroxyd reducirt sich auf der Kohle vor dem Löthrohr mit einiger Heftigkeit; wobey es aber auch bald verdampft und verbrennt. Wird es aber in einer kleinen Glasretorte erhitzt, so kommt es zum Fließen, und erscheint nach dem Erkalten mit strohgelber Farbe und strahligem Gefüge.

§. 3630.

Die Auflösungen des Tellurs in Säuren erleiden durch die **blausauren Neutralsalze** durchaus keine Fällung oder Trübung.

§. 3631.

Die **Galläpfeltinctur** verursacht einen flockigen isabellgelben Niederschlag.

§. 3632.

Zink, Eisen, Zinn und **Spiesglanzmetall** fällen das Tellur aus den Säuren metallisch, in Gestalt schwarzer Flocken, welche durch Reiben Metallglanz erhalten.

halten. Auf der Kohle laufen sie sogleich zu Metallkügelchen zusammen, welche mit weißgrauem Dampfe und grünlichblauer Flamme verbrennen. **Phosphor** in salzsaure Tellurauflösung gelegt, wird darin nach und nach mit metallischen Blättchen überzogen.

§. 3633.

Die **geschwefelten Alkalien** schlagen das Tellur aus den Säuren braun oder schwärzlich nieder. Wird der getrocknete Niederschlag auf die Kohle gebracht, so verbrennt, zugleich mit dem Schwefel, auch das Metall mit erwähnter lichtblauer Flamme.

§. 3634.

Wird Telluroxyd mit gleichen Theilen **Schwefel** zusammengeschmolzen, so bildet es eine bleyfarbene strahlige Vererzung. Wird diese in einer kleinen Retorte bis zum Glühen erhitzt, so sublimirt sich ein Theil des Schwefels, und setzt sich im Halse der Retorte als eine schwarzbraune Masse an, welche auf der Kohle mit grünlicher Flamme brennt, und einen zarten metallischen Ueberzug hinterläßt. Am Boden der Retorte erscheint das geschwefelte Tellur als eine stahlgraue, halbgeflossene, poröse Masse, von mäßigem Metallglanze.

§. 3635.

Das Tellurmetall wird vom **Queckſilber** nur sehr schwach angezogen. Ein Theil gepulvertes Tellurmetall mit 6 Theilen Queckſilber in einer kleinen Glasretorte über Kohlen erhitzt, schien nach dem Erkalten sich zu einem Amalgam mit crystallinischer Oberfläche vereinigt zu haben. Es fand sich aber, daß das Queckſilber vom Tellurmetall wenig oder nichts in sich aufgenommen, und letzteres nur die Oberfläche des erstern in Gestalt kleiner Schuppen überzogen habe.

Die

Die Verbindung des Tellurs mit anderweitigen Metallen ist noch nicht genugsam versucht worden.

Klaproth's Untersuchung der Siebenbürgischen Golderze, in dessen *Beyträgen zur chem. Kenntniss der miner. Körper*, 3. B. S. 1—34.

Chromium.

§. 3636.

Zu den neuern metallischen Substanzen gehöret ferner das **Chromium**. Zu Entdeckung desselben hat **Bindheim**, durch Darlegung seiner, mit dem sibirischen Rothbleyerze angestellten Versuche, und dabey beobachteten besondern Erscheinungen, (1791) zuerst den Weg gebahnt. **Klaproth** fand letztere bestätigt; bemerkte aber, daß diese mit dem Bleygehalte im Rothbleyerze verbundene Substanz nicht, wie **Bindheim** vermuthet hatte, in Molybdän bestehe, sondern daß deren chemisches Verhalten einen neuen eigenthümlichen Metallstoff andeute. Hiernächst hat **Vauquelin**, durch noch weiter ausgeführte Versuche, nicht nur die Selbstständigkeit desselben dargethan, und dessen chemische Eigenschaften in ein näheres Licht gesetzt, sondern auch dessen Daseyn in anderweitigen Fossilien aufgefunden. Zugleich haben sich auch Graf von **Mussin-Puschkin** und **Richter** um die chemische Kenntniß des Chroms verdient gemacht. Wegen der diesen Stoff besonders auszeichnenden Eigenschaft, nach der Verschiedenheit seines Oxydationszustandes, nicht nur für sich selbst, sondern auch in Verbindung mit andern Substanzen, unter verschiedenen Farben zu erscheinen, hat **Hauy** dafür den Namen **Chromium** (*Chrome*), von χρωμα, Farbe, vorgeschlagen.

§. 3637.

Das Chrom kömmt in der Natur vor:

1) oxydirt, mit Eisen verbunden. Graulichschwarz. **Chromeisenerz.** Eisenchrom.
2) gesäuert, mit Bley verbunden. Gelbroth. **Rothbleyerz.** Chromsaures Bley.

Auch verursacht das Chrom im oxydirten Zustande die grüne Farbe des Smaragds und mehrerer grünen Fossilien; so wie im gesäuerten Zustande die rothe Farbe des Spinells und des böhmischen Granats.

§. 3638.

Zur Darstellung des Chroms aus dem **Rothbleyerze** wird dieses feingerieben, und mit Salzsäure digerirt, bis die rothe Farbe verschwunden ist. Die Salzsäure löset den Chromgehalt unter Entwicklung von oxygenirtem salzsauren Gas auf; wobey die Flüssigkeit zuerst unter brauner Farbe erscheint, bald darauf aber in dunkelgrasgrün übergehet. Der Bleygehalt bleibt als salzsaures Bley zurück; dessen vollständige Abscheidung aus der durch Abdampfen concentrirten Auflösung durch Weingeist befördert wird. Die davon befreyete Flüssigkeit wird, nach Verdunstung des Weingeists und Verdünnung mit Wasser, mit kohlensaurem Kali oder Natrum gesättigt; wobey das **Chromoxyd** mit lavendelblauer Farbe niederfällt. Durchs Glühen gehet diese Farbe in Dunkelgrün über.

§. 3639.

Um das Chrom aus dem **Chromeisenerze** zu scheiden, wird solches feingerieben, mit 6 bis 8 Theilen ätzendem Kali oder Natrum geschmolzen, die Masse in Wasser aufgelöset, und der braune Rückstand durchs Filtrum geschieden. Aus letzterm wird durch Digestion mit Salzsäure das auflöslich gewordene Eisen entfernt; mit dem unzerlegten Rückstande wird das Schmelzen mit Kali,

und

und die nachherige Digestion mit Salzsäure wiederholt, bis die Zerlegung des Erzes vollbracht ist. Die alkalische Flüssigkeit, welche unter zitrongelber Farbe erscheint, wird durch Abdampfen concentrirt, mit Salpetersäure genau neutralisirt, von der dabey sich ausscheidenden Alaun- und Kieselerde, (wenn solche in dem Erze enthalten waren,) durchs Filtrum befreyet, und entweder mit salpetersaurer Bleyauflösung zu chromsaurem Bley, oder mit salpetersaurer Queckſilberauflösung zu chromsaurem Queckſilber gefällt. Ersteres wird nach vorerwähnter Art (§. 3638.) durch Salzsäure zersetzt, und aus der vom entstandenen salzsauren Bley befreyeten Flüssigkeit durch Kali oder Natrum das Chromoxyd niedergeschlagen. Vom letztern aber wird das Queckſilber durch Destillation aus einer Retorte entfernt, da dann das Chromoxyd rein zurückbleibt.

§. 3640.

Das Chromoxyd hat die Eigenschaft, dem Borax, den phosphorsauren Salzen und Glasfritten, in der Verglasung eine schöne smaragdgrüne Farbe mitzutheilen.

§. 3641.

Das Chromoxyd ist gleich dem Arsenik fähig und geneigt, ein noch größeres Verhältniß des Sauerstoffs mit sich zu verbinden, und in den Zustand einer wirklichen Säure überzugehen; wie davon schon das Rothbleyerz, als ein natürliches chromsaures Bley, das Beyspiel giebt. Wenn man feingeriebenes Rothbleyerz mit aufgelöſetem kohlensauren Kali kocht, so verbindet sich das Bleyoxyd mit der Kohlensäure des Kali zu kohlensaurem Bley, und die Chromsäure mit dem Kali zu chromsaurem Kali (Kali chromicum, *Chromate de potasse*). Die vom Bleyniederschlage gesonderte Flüssigkeit erscheint oraniengelb, und bildet ebenso gefärbte Crystalle. Die auf diesem

Zerlegungswege aufgefundenen Bestandtheile des Rothbleyerzes sind, nach **Vauquelin**, 65 Bleyoxyd, und 35 Chromsäure.

§. 3642.

Durch die chromsauren Neutralsalze werden die Auflösungen einiger Metalle in Säuren zersetzt, und unter ausgezeichneten Farben niedergeschlagen. Das **Silber** wird aus seiner vollkommen neutralen Auflösung in Salpetersäure **blutroth** oder **karmesinroth** (Argentum chromicum); das **Queckſilber zinnoberroth** (Hydrargyrum chromicum), und das **Bley orangengelb** (Plumbum chromicum) gefällt. Die Farben dieser chromsauren Metalloxyde gewähren ein sicheres Prüfungs- und Entdeckungsmittel des Chromgehalts.

§. 3643.

Um die **Chromsäure** (Acidum chromicum, *Acide chromique*) für sich darzustellen, empfiehlt **Richter** folgendes Verfahren: Die Auflösung des chromsauren Kali wird, nach vorheriger Sättigung des etwa noch vorwaltenden freyen Kali's mit Salpetersäure, mit der ebenfalls völlig neutralen salpetersauren Silberauflösung so lange versetzt, als noch ein rother Niederschlag des chromsauren Silbers erfolgt. Dieser wird ausgesüßt, und noch feucht, nach einiger Verdünnung mit Wasser, mit Salzsäure versetzt, bis der Niederschlag durch seinen Uebergang in die weiße Farbe die geschehene Umänderung des chromsauren Silbers in salzsaures Silber anzeigt. Nach Abscheidung des letztern wird die gelbe Flüssigkeit zur Trockne abgedunstet, und der freyen Luft bloßgestellt, aus welcher sie wieder Feuchtigkeit anziehet, und damit in eine dunkelrothe Flüssigkeit übergehet. Diese wird mit Zurücklassung eines kleinen nicht zerflossenen Rückstandes zur Trockne abgedunstet, noch warm zerrieben, und in einem verschlossenen Glase verwahrt.

§. 3644.

§. 3644.

Außer diesen beiden Graden der Oxydation, nemlich des grünlichblauen in Säuren auflöslichen Chroms, welcher eigentlich als im oxydulirten Zustande mit oder ohne Kohlensäure verbunden, betrachtet werden kann, und der vollständigen gelbrothen Chromsäure hat noch ein dritter Sättigungsgrad, als das Mittel von jenen beiden, Statt. In diesem Zustande, als **oxydirtes Chrom**, erscheint es unter schwärzlicher Farbe, und widerstehet sehr hartnäckig der Auflösung in Säuren. Es entstehet, wenn oxydulirtes Chrom anhaltend geglühet, oder mit Salpetersäure wiederholentlich gekocht wird. Bey letzter Behandlung wird ein Theil in Chromsäure, und das übrige in schwarzes Oxyd verwandelt. In diesem Zustande ist es als Bestandtheil des **Chromeisenerzes** befindlich.

§. 3645.

Die Versuche zur Herstellung in den metallischen Zustand haben bis jetzt noch wenig gelingen wollen. **Vauquelin**, welcher trockne Chromsäure in einem verschlossenen Kohlentiegel einem halbstündigen Schmiedefeuer aussetzte, erhielt eine metallförmige Masse von weißgrauer Farbe, die aus nadelförmigen Theilen gebildet war. **Richter** äußert jedoch Zweifel an der Reinheit dieses Chrommetalls, und vermuthet aus wahrscheinlich dargelegten Gründen, daß die dazu angewendete Chromsäure noch bleyhaltig gewesen seyn möchte.

Bindheim, über den sibir. rothen Bleyspath, in Beobacht. und Entdeck. aus der Naturkunde, 4. B. 3. St. S. 287. Nachricht von einem neuentdeckten Metalle aus dem rothen sibirisch. Bleyspathe, von Klaproth, in von Crells chem. Annalen, 1798. 1. B. S. 80. *Mémoire sur une nouvelle substance metallique contenue dans le plomb rouge de Siberie*, par *Vauquelin*, in *Annales de chimie*, Tom. XXV. p. 21—31. und p. 194—204. übersetzt in

von Crells chem. Annal. 1798. 1. B. S. 183 — 196. und S. 276 — 287. Versuche mit dem rothen sibir. Bleyspathe vom Graf von Mussin-Puschkin, in von Crells chem. Annalen, 1798. 1. B. S. 355. 2. B. S. 444. 1799. 1. B. S. 451. 2. B. S. 91. 179. 1800. 1. B. S. 187. Richter über die neuen Gegenstände der Chemie, 10. St. S. 30 — 86.

Cererium.

§. 3646.

Das Fossil, in welchem diese metallische Substanz enthalten ist, findet sich in der Bastnäsgrube in Westmanland, und ist bisher unter dem Namen **röthlicher Tungstein** aufgeführt worden. Die Farbe desselben ist fleischroth oder röthlichbraun; es ist derb; auf dem frischen Bruche schwachschimmernd, undurchsichtig, spröde und schwer. Das eigenthümliche Gewicht desselben in reinen Stücken ist nach **Klaproth** 4,660. **Cronstedt** hat dessen zuerst erwähnt, und als **Eisenstein mit einer unbekannten Erde innig gemischt** beschrieben. **D'Elhuyar**, welcher (1784) die Zergliederung dieses Fossils unternommen hat, fand, daß es nicht Tungstein sey, und erklärte es für eine Mischung aus Kalkerde, Eisen und Kieselerde. **Klaproth** aber erkannte denjenigen Bestandtheil, den **d'Elhuyar** für Kalkerde angesehen hat, als eine neue eigenthümliche Substanz; bezeichnete sie wegen der hellbraunen Farbe, unter welcher sie im reinen Zustande erscheint, mit dem Namen **Ochroit**, und gesellte sie einstweilen denjenigen Erden bey, die den nächsten Uebergang zu den Metalloryden machen. Da sich aber hiernächst ihre metallische Natur durch die Fähigkeit, den Sauerstoff sich anzueignen, näher ergeben hat, so hat **Klaproth** sie gegenwärtig den metallischen Substanzen unter dem Namen **Cererium** (Cererium, *Cerere*) beygezählt, und das Fossil **Cererit** genannt.

§. 3647.

§. 3647.

Zu gleicher Zeit haben **Hisinger** und **Berzelius** in Schweden dieses Fossil chemisch untersucht, und stimmen die Resultate ihrer Arbeiten mit denen von **Klaproth** bekannt gemachten im Wesentlichen überein. Nach Anleitung der von ihnen beobachteten Eigenschaften der darin enthaltenen neuen Substanz betrachten sie solche ebenfalls als das Oxyd eines eigenthümlichen Metalls, dem sie den Namen **Cerium** geben.

Anmerk. Da es die Absicht ist, diese neue metallische Substanz nach der Ceres zu benennen, so kann der Name Cerium, Cerit, als welches ein von Cera (Wachs) abgeleiteres Wort ist, nicht beybehalten werden, und ist dagegen der etymologisch richtigere Name Cererium zu adoptiren.

§. 3648.

Zur Abscheidung und Darstellung desselben aus dem Fossil wird dieses feinzerrieben, zuerst mit 5 Theilen Salzsäure kochend digerirt, hierauf mit ein bis anderthalb Theilen Salpetersäure versetzt, und noch so lange in Digestion erhalten, bis es unter Zurücklassung der Kieselerde aufgelöset erscheint. Nach Hinwegschaffung der letztern durchs Filtrum wird die Auflösung durch eines der alkalischen Salze so weit neutralisirt, daß davon noch keine bleibende Trübung erfolgt, alsdann mit einem bernsteinsauren Neutralsalze so lange versetzt, als noch ein blaßrother Niederschlag des bernsteinsauren Eisens stattfindet. Aus der filtrirten eisenfreyen Auflösung fället ätzendes Ammonium das Cererоxyd als einen schleimigen, röthlichgrauen Niederschlag, welcher ausgesüßt, in der Wärme zu röthlichbraunen durchscheinenden, harten Brocken eintrocknet, und zerrieben ein bräunlich isabellgelbes Pulver darstellt.

§. 3649.

Werden kohlensaure Alkalien zur Fällung desselben angewendet, so nimmt das Oxyd die Kohlensäure in sich auf. Das **kohlensaure Cererium** (Cererium carbonicum, *Carbonate de cerere*) erscheint als eine weiße lockere Erde.

§. 3650.

Die durchs Glühen vom Wassergehalte und von der Kohlensäure befreyeten Niederschläge stellen nun das reine **Ceroxyd** (Cererium oxydatum, *Oxyde de cerere*) unter zimmtbrauner Farbe dar, deren Abstufung nach den dazu angewendeten Feuersgraden verschieden ist.

§. 3651.

Die damit angestellten Reductionsversuche sind bisjetzt noch ohne Erfolg geblieben. In einem Kohlentiegel dem Feuer des Porzellanofens übergeben, erlitt es keine Veränderung, sondern kam als ein lockeres hellbraunes Pulver aus dem Feuer zurück.

§. 3652.

Auf der Kohle vor dem Löthrohr glühet das Oxyd mit einem hellen Lichtschein, ohne zu schmelzen. Die phosphorsauren Salze lösen einen kleinen Theil desselben auf; die klare Glasperle erscheint, so lange sie warm ist, topasgelb, nach dem Erkalten aber wasserhell. Von einem etwas stärkern Zusatze erhält die Glasperle ein trübes, gelbmarmorirtes Ansehn. Bey Anwendung des Borax haben dieselben Erscheinungen Statt.

§. 3653.

Um die Farbe dieses Oxyds in der enkaustischen Mahleren zu versuchen, wurde es mit den gewöhnlichen Schmelzflüssen versetzt, auf Porzellan getragen und ein-

ge-

gebrannt. Die damit bemahlten Stellen kamen mit hellbrauner Farbe aus dem Feuer zurück.

§. 3654.

Die Alkalien äußern gegen das Cererоxyd keine Auflösungskraft. Kalilauge, womit frischgefälltes und noch feuchtes Oxyd digerirt worden, hatte davon nichts in sich aufgenommen. Eben so wenig vermogten kohlensaures Kali und kohlensaures Ammonium, wenn solche dem dadurch gefällten Niederschlage hiernächst noch im Uebermaaß hinzugefügt wurden, wieder etwas davon aufzulösen.

§. 3655.

Das kohlensaure Oxyd wird von den Säuren leicht aufgelöset. Der Geschmack der neutralen Auflösungen ist süßlich schrumpfend. Mit Wasser verdünnt, erscheinen die Auflösungen farbenlos; im concentrirten Zustande aber neigen sie sich in blasses Amethystroth. Das geglühete Oxyd hingegen wird von den Säuren im Kalten nur langsam aufgelöset.

§. 3656.

Das schwefelsaure Cererium (Cererium sulphuricum) bildet Crystalle, die eine Abänderung des Octaëders zu seyn scheinen, blaßamethystroth und schwer sind. Im Wasser lösen sie sich nur schwer auf, wozu sie meistens noch eines Zusatzes von Schwefelsäure bedürfen.

§. 3657.

Die Salpetersäure giebt mit dem kohlensauren Oxyde eine farbenlose, mit dem geglüheten aber eine röthlichgelbe Auflösung, welche Farbe bey Verdünnung mit Wasser wieder verschwindet. **Das salpetersaure Cererium** (Cererium nitricum) crystallisirt nur schwer, auch zerfließen die entstehenden Crystalle leicht an der Luft.

§. 3658.

Die Salzsäure löset das geglühete Oxyd im Kalten nur langsam, in der Wärme aber leichter, und unter Entbindung vom oxygenirten salzsauren Gas, auf. Das salzsaure Cererium (Cererium muriaticum) schießt zu prismatischen Crystallen an.

§. 3659.

Die Essigsäure vermag vom geglüheten Oxyd nur wenig aufzulösen. Mit dem kohlensauren Oxyd giebt sie durch Abdampfen eine im Wasser leicht auflösliche weiße Salzmasse.

§. 3660.

Wird eine gesättigte Auflösung des schwefelsauren Natrums zu einer concentrirten Auflösung des Cereriums in Salpetersäure oder Salzsäure gegossen, so werden beide Auflösungen zersetzt. Es bildet sich ein weißer, in Wasser schwer auflöslicher Niederschlag, der aus einer Verbindung des Cereroxyds mit einem geringern Verhältnisse von Schwefelsäure bestehet, als um auflöslich zu seyn, erforderlich ist. Durch Kochen dieses Niederschlags mit dem doppelten Gewichte kohlensauren Natrum in Wasser wird daraus das Oxyd kohlengesäuert abgeschieden. Auf diesem Wege erhält man das Cereroxyd völlig rein und eisenfrey.

§. 3661.

Auch die schwefelige Säure (Acidum sulphurosum) löset das Oxyd auf, und giebt damit nadelförmige Crystalle von blasser Amethystfarbe.

§. 3662.

Die phosphorsauren, bernsteinsauren und weinsteinsauren Neutralsalze bewirken einen weißen Niederschlag, der

er nach Hinzusetzung einer Säure wieder verschwindet. Durch Sauerkleesäure und deren Neutralsalze entstehet ebenfalls ein starker Niederschlag; das dadurch gebildete sauerkleesaure Cererium unterscheidet sich aber von den vorgedachten Niederschlägen dadurch, daß es von der Salpetersäure und Salzsäure nicht aufgelöset wird.

§. 3663.

Die blausauren Alkalien fällen das Oxyd aus den neutralen Auflösungen unter milchweißer Farbe, welcher Niederschlag jedoch von den Säuren wieder aufgelöset wird.

§. 3664.

Galläpfeltinctur bewirkt keine Aenderung.

§. 3665.

Eben so wenig erleidet die Auflösung des völlig eisenfreyen Oxyds durch Wasser, das mit geschwefeltem Wasserstoffgas angeschwängert ist, eine Aenderung; und der vom Schwefelammonium entstehende Niederschlag erscheint unter der gewöhnlichen gelblichweißen Farbe.

Klaproths chem. Untersuchung des Ochroits, im Neuen allgem. Journ. der Chemie, 2. B. S. 303. Cerium, ein neues Metall, beschrieben von Hisinger und Berzelius. Ebendas. S. 397.

Columbium.

§. 3666.

Unter dem Namen **Columbium** ist von **Hatchett** eine neue metallische Substanz bekannt gemacht worden, welche er in einem aus Nordamerika stammenden einzelnen Fossile aufgefunden hat. Das Fossil hatte eine dunkelbraungraue Farbe. Der Längenbruch war unvollkommen

blätt-

blätrig, der Queerbruch feinkörnig. Es hatte Glasglanz, der stellenweise schwachmetallisch war. Es war hart und spröde, und sein specifisches Gewicht war: 5,988. Das Fossil enthielt über $\frac{3}{4}$ seines Gewichts von diesem Stoffe, mit Eisen verbunden.

§. 3667.

Mit 5 bis 6 Theilen kohlensaurem Kali geschmolzen, wurde es zum Theil zersetzt; um es jedoch gänzlich zu zerlegen, mußte es abwechselnd mit Kali geschmolzen, und mit Salzsäure digerirt werden, welche das Eisen aufnahm. Das vom Kali aufgenommene Columbium wurde aus der Auflösung durch Salpetersäure als ein häufiger weißer Niederschlag gefällt.

§. 3668.

Dieser in dem Oxyd des Columbiums bestehende Niederschlag erwies sich in kochender Salpetersäure ganz unauflöslich. Von der Schwefelsäure und Salzsäure aber wurde er in noch frischgefälltem Zustande bey kochender Digestion aufgelöset.

§. 3669.

Aus diesen Auflösungen fälleten die Alkalien das Oxyd in weißen Flocken, das blausaure Kali olivengrün, und die Galläpfeltinctur dunkeloraniengelb.

§. 3670.

Der weiße Niederschlag verband sich sowohl auf trocknem, als nassem Wege, mit Kali und Natrum, trieb daraus die Kohlensäure aus, und bildete mit dem Kali ein glänzendes schuppiges Salz. Mit dem Ammonium aber verband er sich nicht.

§. 3671.

§. 3671.

Die phosphorsauren Salze erhielten davon vor dem Löthrohr eine violette Farbe. Die fixen Alkalien wurden davon nicht gefärbt.

§. 3672.

Mit dem Schwefel ging das Oxyd auf trocknem Wege keine Verbindung ein.

§. 3673.

Von den Versuchen, das Oxyd in den metallischen Zustand zu versetzen, gelang keiner vollständig. Als ein Theil desselben in einem Kohlentiegel einem anderthalb Stunden lang anhaltenden heftigen Feuer ausgesetzt worden, fand sich das Oxyd in einem pulverigten Zustand wieder, und hatte eine schwarze Farbe angenommen.

Nähere Versuche zur Bestätigung der Eigenthümlichkeit des Columbiums sind wegen Ermangelung des Fossils, welches übrigens mit dem Wolfram nahe verwandt zu seyn scheint, sobald nicht zu erwarten.

Allgem. Journ. der Chemie, 8. B. S. 657. 9. B. S. 363.
Thom. Thomson's System der Chemie, 1. B. S. 334.

Tantalium.

§. 3674.

Das **Tantalium** ist von **Ekeberg** (1802) in zwey schwedischen Fossilien entdeckt worden. Das erste derselben, der **Tantalit**, welches aus Tantalium, Eisen und Manganes bestehet, wird in der Landschaft Åbo, in einzelnen, unvollkommenen Octaëdern eingewachsen gefunden. Es ist eisenschwarz, äußerlich glatt und schimmernd, auf dem Bruch stahlartig und metallisch glänzend, hart, und sein eigenthümliches Gewicht 7,953. Das zweyte Fossil,

der

der Yttrotantalit, welches zu Ytterby vorkommt, und aus Tantalium, Eisen und Yttererde bestehet, ist ebenfalls eisenschwarz und metallischglänzend, aber von geringerm specifischen Gewichte, nemlich 5,130.

§. 3675.

Die von Ekeberg angegebenen chemischen Charaktere des Tantaliums bestehen in folgenden: Es ist in den Säuren durchaus unauflöslich, und wird es nur vom ätzenden Kali aufgelöset. Wird der Tantalit damit geglühet, die Masse mit Wasser ausgelaugt, und die Auflösung mit einer Säure neutralisirt, so fällt das Tantaloxyd unter weißer Farbe nieder, die es auch im Glühen behält. Wird der vom Kali nicht aufgenommene Theil durch eine Säure hinweggeschafft, so bleibt ein weißes Pulver von derselben Art zurück. Das specifische Gewicht des geglüheten Oxyds ist 6,500. Mit phosphorsauren Salzen und Borax geschmolzen, bildet es farbenlose Gläser. Bey einer ohne Zusatz versuchten Reduction gab es eine mäßig harte, schwarzgraue, äußerlich metallisch glänzende, im Innern nur matt schimmernde Masse.

Eine nähere Bestätigung der Eigenthümlichkeit des Tantals ist weitern Versuchen noch vorbehalten.

Ekeberg über die Yttererde und das neue Metall Tantalium, im Allgem. Journ. der Chemie, 19. B. S. 597—615.

Anhang.

Kurze Ueberſicht der Theorie von den chemiſchen Verwandtſchaften.

Erſter Abſchnitt.

Unſtreitig macht die **Kenntniß der chemiſchen Verwandtſchaften** den wiſſenswürdigſten und wichtigſten Theil unſerer Wiſſenſchaft aus. Sie ſind die Formeln zur Auflöſung der chemiſchen Probleme, die uns in Stand ſetzen, voraus zu beſtimmen, was geſchehen wird oder nicht wird, wenn dieſe und jene Körper unter gewiſſen Umſtänden zuſammentreffen. Sie ſind das für die Chemie, was die Geſetze der allgemeinen Gravitation für die Phyſik und Aſtronomie ſind. Wenn man den großen Vorzug und die mehrere Vollkommenheit unſerer neueſten Verwandtſchaftstafeln mit den erſten Verſuchen eines **Geofroy** vergleicht, ſo muß man nicht vergeſſen, daß eben der größere Reichthum und die weit vorzüglichere Genauigkeit der ſpätern Verfaſſer eine natürliche Folge der frühern Arbeiten geweſen iſt, und daß das Vergangene dem Gegenwärtigen, wie dem Zukünftigen, die Hand geboten hat. Je größer aber die Menge von Thatſachen iſt, welche uns die neuere Chemie darbietet, und je mannichfaltiger die Verbindungen der Stoffe unter einander ſind, die wir kennen gelernt haben, um deſto ſchwieriger wird es, die Erſcheinungen unter die beſtehen-

stehenden Classificationsarten zu ordnen, und desto nöthiger, diese abzuändern. Je mehr die Anzahl von Thatsachen, die man kennen lernte, zunahm, desto mehr fand man auch Widersprüche in den Stufenfolgen der einfachen Wahlverwandtschaft. Man vergleiche nur die **Arrlebenschen** Verwandtschaftstafeln mit den **Geoffroyischen**. Als **Bergman** *) den Unterschied zwischen Verwandtschaften auf **trocknem** und **nassem** Wege anwendete, hob man glücklich mehrere dieser anscheinenden Widersprüche, und war durch diese Classificationsart im Stande, das Gebiet der Erfahrung selbst wieder zu vergrößern. Jetzt haben sich nun seit **Bergmans** Zeiten die Facta wieder so sehr vervielfältigt, sind so viele neue Stoffe entdeckt, oder wenigstens in neuen Verbindungen untersucht worden, daß auch jene Classificationsarten einfacher Wahlverwandtschaften nicht mehr hinreichend sind, die Phänomene darunter zu ordnen, die man sonst darunter ordnete, und daß von neuem Schwierigkeiten und Widersprüche dabey eintreten. Der Unterschied selbst, wenn er nicht ganz der Ausdruck eines leeren Begriffs seyn soll, beruhet auf der mehrern oder mindern Verwandtschaft der Substanzen zum Wärmestoff, und ihrer größern oder geringern Fähigkeit, dadurch in expansibele Flüssigkeiten, in Dämpfe oder Gasarten, verwandelt zu werden. Kurz, **alle sogenannte einfache Wahlverwandtschaften auf trocknem Wege, wobey der eine Stoff in elastischer Form geschieden wird, sind doppelte Wahlverwandtschaften;** wobey der Wärmestoff das vierte Glied in der Formel ausmacht. Wenn z. B. die Phosphorsäure auf dem sogenannten trocknen Wege die Salzsäure vom Natrum austreibt,

*) In seiner schätzbaren Abhandlung: De attractionibus electivis, in opusc. phys. et chem. Vol. III. p. 291 — 470.

treibt, so ist dies keine einfache Wahlverwandtschaft, sondern eine wirklich doppelte.

Wenn wir nemlich das überhaupt eine doppelte Wahlverwandtschaft nennen müssen, und keine einfache mehr nennen dürfen, wo zwey neue Verbindungen hervorgebracht werden, wie hier **salzsaures Gas** und **phosphorsaures Natrum**, wenn auch gleich keine doppelte Trennung dabey vorgeht; so ändert es auch nichts, ob der **Wärmestoff** hierbey, wie im gegenwärtigen Falle, erst von außen hinzukömmt, oder schon ein Bestandtheil war. Würde man hierbey nicht mit auf den Wärmestoff sehen wollen, so würde man dadurch verhindern, eine Distinction zu machen, deren es doch im Ganzen sehr bedarf. Man achte daher den Unterschied zwischen salzsaurem Gas und fester Salzsäure, überhaupt zwischen Form der festen und der elastischen Aggregation, für keine unnütze Subtilität, indem es kein Nachtheil, sondern ein Gewinn für die Verwandtschaftslehre ist, Unbestimmtheiten in den bisherigen Classificationsarten zu verbessern. Selbst die Widersprüche in den Verwandtschaften unter und über dem Gefrierpunct, auf nassem Wege, lassen sich heben, wenn man das Spiel des Wärmestoffs dabey genauer in Erwägung zieht.

Ueber anderweitige nothwendige Berichtigungen der Verwandtschaftstafeln ist **Morveau's** schätzbare Abhandlung *) nachzulesen.

Zur Entwerfung allgemeiner Gesetze, wornach die Wahlverwandtschaften geschehen, haben wir noch nicht Thatsachen genug. Man sammle aber so viel als möglich diese Thatsachen; man übersehe die Einwirkung und Thätig-

*) Guyton Morveau's allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung. A. d. Franz. von Dav. Jos. Veit. Mit Anm. von S. F. Hermbstädt. Berlin 1794. 8.

Thätigkeit der sogenannten feineren Stoffe bey der Abänderung der Phänomene, besonders des Wärmestoffs, und dessen Einfluß auf die Veränderung der Form der Substanzen durch denselben, nicht; man erinnere sich, daß unsere Classificationsarten nur so lange einen Werth haben dürfen, als sie zum Zusammenfassen von Phänomenen und zur Uebersicht derselben dienen; und opfere sie auf, sobald wir durch neue Thatsachen oder durch nähere Bekanntschaft mit der wirkenden Ursach bey den Phänomenen gewahr werden, daß sie unzureichend und mangelhaft werden.

Zweyter Abschnitt.

Dieser, unsern noch sehr mangelhaften Kenntnissen von der Verwandtschaft der Körper angemessenen Aufforderung, den Gesetzen derselben weiter nachzuforschen, ist seitdem in einem preiswürdigen Maaße durch **Bertholler** genügt worden. Seine classischen Werke über diesen Gegenstand *) haben für diesen so wichtigen Theil der chemischen Naturwissenschaft eine neue Ansicht eröffnet. Sollte auch gleich ein und anderer von seinen, zu Beweisen aufgeführten, Versuchen bey näherer Prüfung nicht haltbar genug befunden werden, so wird solches seiner Theorie im Ganzen keinen Eintrag thun, sondern nur zur mehrern Berichtigung derselben dienen können.

Das Wesentliche, wodurch sich **Bertholletts** Theorie von der bisher angenommenen **Bergmanschen** unterscheidet, bestehet darin: daß die Wahlverwandtschaften nicht als absolute Kräfte wirken, wodurch eine Substanz A, aus ihrer Verbindung mit B, durch eine dritte Substanz C, verdrängt werde; sondern, daß bey allen, durch die Wahlverwandtschaft bewirkten, Zerlegungen und

*) Recherches sur les lois de l'affinité. Suite des recherches etc. Essai de statique chimique. Part. I. II.

nd neuen Verbindungen noch anderweitige Kräfte und Umstände zusammentreffen, die den Erfolg, den die bloße Verwandtschaft hervorbringen würde, merklich abändern.

Die Gesetze, nach welchen diese Anziehungskraft ungleichartiger Stoffe wirkt, bestimmt **Bertholle**t wie olgt.

) Nach der gewöhnlichen Vorstellung verbinden sich zwey verwandte Stoffe, A und B, nur in bestimmten quantitativen Verhältnissen: nach **Berthollet** aber in allen Verhältnissen; in so fern die Wirkung der Verwandtschaft nicht durch fremde Kräfte gestört wird. (**Einfache Verwandtschaft.**)

) Wenn zwey Stoffe, A und B, gegen einen dritten, C, verwandt sind, und man bringt zu der Verbindung A C, den Stoff B, so unterscheidet man in der gangbaren Vorstellungsart die beiden Fälle, ob A, oder ob B eine stärkere Verwandtschaft gegen C hat. Hat B die schwächere Verwandtschaft, so erfolgt gar keine Zersetzung von A C; hat aber B die stärkere Verwandtschaft, so treibt es A aus, und verbindet sich statt seiner mit C. (**Einfache Wahlverwandtschaft.**) Ein Beyspiel vom erstern Falle giebt: A Queckſilber, B Arsenikmetall, C Schwefel; vom letztern Falle: A Spiesglanzmetall, B Eisen, C Schwefel.

Statt dessen behauptet **Berthollet**: wenn die Verwandtschaftskräfte nicht durch fremde Kräfte frey zu wirken gehindert werden; so theile sich in diesem Falle allezeit C zwischen A und B, theils im Verhältniß ihrer Verwandtschaftskraft, theils im Verhältniß ihrer Gewichtsmenge; oder, wie er mit einem Worte sagt, im Verhältniß ihrer **chemischen Masse**. Die chemische Masse ist ist nemlich das Product des Gewichts und der Verwandtschaftskraft.

c) Wenn zwey Verbindungen A b und C d zusammengemischt werden (wo etwa A und C Säuren, b und d Alkalien seyn mögen), so sagt man, nach der gangbaren Theorie: es erfolge keine Zersetzung, wenn die Verwandtschaft von A und b, plus der Verwandtschaft von C und d größer sey, als die Verwandtschaft von A und d, plus der Verwandtschaft von C und b; z. B. A Schwefelsäure, b Natrum, C Salzsäure, d Ammonium; wäre hingegen die letzte Summe größer, als die erste, so zersetzten sich die Verbindungen gegenseitig, und gingen in die Verbindung A d und C b über; z. B. A Schwefelsäure, b Ammonium, C Salzsäure, d Natrum. (**Doppelte Wahlverwandtschaft.**)

Dagegen sagt **Bertholet:** die bloße Verwandtschaft kann in diesem Falle gar keine Zersetzung bewirken, sondern sie verbindet vielmehr alle 4 Stoffe A, C, b, d zu einer einzigen gleichartigen Mischung. Die Scheidungen, welche in solchen Fällen erfolgen, rühren von andern Kräften, als der Verwandtschaft, besonders von der mehrern oder mindern Auflöslichkeit und Crystallisationskraft derer Salze her, zu welchen sich in der Mischung A b C d die Bestandtheile finden. Es schießt also, ohne alle Rücksicht auf die Größe der Verwandtschaftskräfte, zuerst dasjenige Salz an, welches die größte Crystallisationskraft, oder, was auf eins hinausläuft, welches die mindeste Auflöslichkeit besitzt.

Die bey den chemischen Erscheinungen neben der Verwandtschaft **mitwirkenden Kräfte und Umstände**, durch welche die Wirkung der Verwandtschaft oft befördert, oft verändert, oft auch ganz gehemmt wird, sind sehr mannichfaltig. Folgende sind die vorzüglichsten derselben:

a) Die **Cohäsionskraft** der Stoffe, die man mischen will, ist allezeit ein Antagonist ihrer Verwandtschaft. Sie

Sie muß erst überwältigt seyn, ehe eine Verbindung erfolgen kann. Und sie ist oft so stark, daß die Verbindung unmöglich wird. Man muß aber bey der Erklärung chemischer Erscheinungen nicht bloß auf die Cohäsionskraft der Stoffe **vor** ihrer Mischung sehen, sondern wenn mehrere Stoffe A, B, C, D gemischt sind, so entscheidet gemeiniglich die Cohäsionskraft solcher Stoffe, wozu die Bestandtheile in dieser Mischung vorhanden sind, den Erfolg. Wäre A C ein solcher Körper, dem eine vorzüglich starke Cohäsionskraft eigen wäre, so wird sich diese Verbindung A C als ein Niederschlag aus der Mischung A, B, C, D ausscheiden, weil diese Cohäsionskraft in dem Augenblick, wo sich die Bestandtheile A und C berühren, zur Wirksamkeit kommt. In diesem Fall befördert also die Cohäsionskraft die Wirkung der Verwandtschaft zwischen A und C, z. B. A Salzsäure, B Salpetersäure, C Silberoxyd, D Natrum.

Die Umstände, die hierbey eintreten können, sind mannichfaltig. Die Wörter: Auflösbarkeit, Crystallisationskraft, Niederschlag u. s. w. bezeichnen lauter Wirkungen, die auf gewissen Verhältnissen von Verwandtschaften und Cohäsionskräften beruhen.

b) Die **Elasticität** (Expansibilität, Ausdehnsamkeit oder Luftförmigkeit) solcher Stoffe, die man mischen will, ist auch ein Antagonist der Verwandtschaft, und dieses meistens auf doppelte Art. Denn erstlich macht sie, daß der luftförmige Stoff nur in geringer Masse zur Berührung kommen kann. Zweytens sucht sie die Theile zu entfernen, welche die Verwandtschaft verbinden will. Befindet sich hingegen in einer Mischung A B ein solcher Stoff, welcher für sich im abgesonderten Zustande luftförmig ist, so begünstigt seine Elasticität die Ausscheidung desselben; indem man entweder

seine Elasticität (durch Wärme) verstärkt, oder indem man einen andern Stoff hinzusetzt, welcher den andern in der Mischung enthaltenen Bestandtheil sich niederzuschlagen determinirt.

Auch hier treten sehr mannichfaltige Verhältnisse ein, je nachdem beide Stoffe einerley, oder verschiedene Aggregatzustände haben, so daß eine Uebersicht der Theorie nur vermittelst eines Durchlaufens aller möglichen einzelnen Fälle erhalten werden kann.

c) Die **Wärme** spielt eine sehr wichtige Rolle bey allen chemischen Erscheinungen, und dieses theils unmittelbar, theils mittelbar. **Unmittelbar** dadurch, daß sie vermögend ist, ganz allein den Aggregatzustand der meisten Körper zu ändern. **Mittelbar** theils dadurch, daß eben diese Veränderung des Aggregatzustandes nach dem Vorhergehenden so großen Einfluß auf die Wirksamkeit der Verwandtschaften hat; theils dadurch, daß sie, selbst bey ungeändertem Aggregatzustande eines Körpers, dennoch auf die ihm eigene Cohäsionskraft oder Elasticität großen Einfluß hat. Sie vermindert die Cohäsionskraft fester und tropfbarer Körper, auch wenn sie dieselben nicht schmelzen, oder verflüchtigen kann. Dagegen vermehrt sie die Elasticität aller luftförmigen Stoffe.

Es ist also, nach **Bertholet**, selbst die einfachste chemische Erscheinung eine verwickelte Wirkung mehrerer zusammenhängenden Kräfte und Umstände; und es ist nicht zu läugnen, daß die meisten Erscheinungen, die man bisher als Anomalieen in der Lehre von der chemischen Verwandtschaft der Körper ansah, bey **Bertholets** Ansicht, als nothwendige Folgen aller zusammentreffenden Kräfte und Umstände erscheinen.

Dritter Abschnitt.

Zur Bezeichnung und leichtern Uebersicht der durch chemische Processe erfolgenden Scheidungen und neuen Verbindungen pflegt man sich eines Schema zu bedienen, wovon hier einige Beyspiele folgen.

Zinnober. { Schwefel. Eisen.
Schwefeleisen.
Quecksilber.
Metallisches Quecksilber.

* * *

Kohlensäure.
Bleyglätte. { Sauerstoff. Kohlenstoff.
Bley.
Metallisches Bley.

* * *

Abgeschiedenes Oel.
Oelseife. { Oel.
Natrum. Schwefelsäure.
Schwefelsaures Natrum.

Diese drey Schemata sind Beyspiele der **einfachen Wahlverwandtschaft**; wenn man nemlich den Wärmestoff, der zugleich dabey thätig ist, nicht mit in Anschlag bringen will.

* * *

Kohlensaures Gas.
Kalkstein. { Kohlensäure. } Wärmestoff.
Kalkerde.
Gebrannter Kalk.

Hier theilt sich der von außen zutretende Wärmestoff beiden Bestandtheilen des Kalksteins mit, und kann

der Proceß in diesem Betracht füglich als ein Beyspiel der **doppelten Wahlverwandtschaft** gelten, wozu alle folgende Schemata gehören.

* * *

Ammonisches Gas.

Salmiak. { Ammonium. Wärmestoff. / Salzsäure. Kalkerde. } Gebrannter Kalk.

Salzsaurer Kalk.

* * *

Kohlensaures Ammonium.

Salmiak. { Ammonium. Kohlensäure. / Salzsäure. Kalkerde. } Kreite.

Salzsaurer Kalk.

* * *

Glaubersalz. { Schwefelsäure. Kali. / Schwefelsaures Kali. / Natrum. Kohlensäure. } Kohlensaures Kali.

Kohlensaures Natrum.

* * *

Salmiak.

Kochsalz. { Salzsäure. Ammonium. / Natrum. Schwefelsäure. } Schwefelsaures Ammonium.

Glaubersalz.

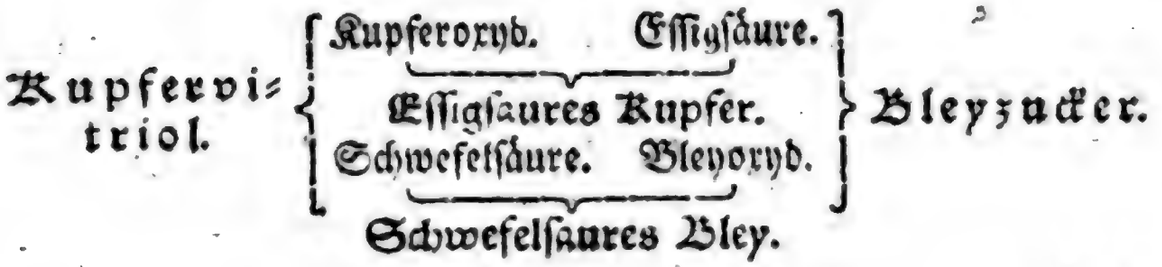
* * *

Kochsalz. { Salzsäure. Silberoxyd. / Hornsilber. / Natrum. Salpetersäure. } Silbersalpeter.

Rhomboidalsalpeter.

* * *

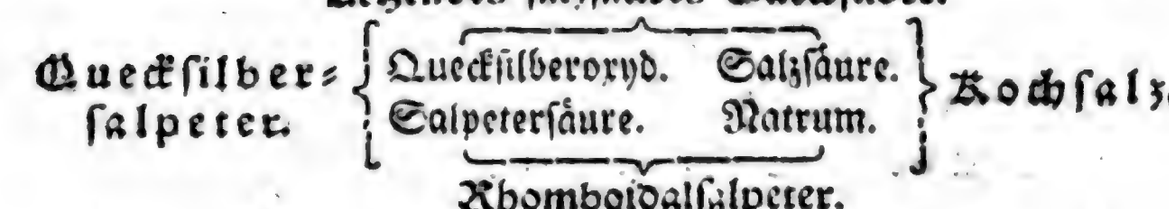
Kupfer-



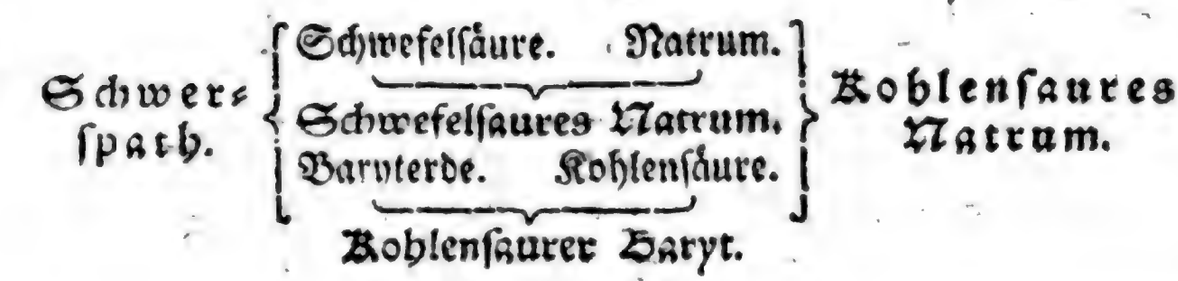
* * *

* * *

Aetzendes salzsaures Queckſilber.

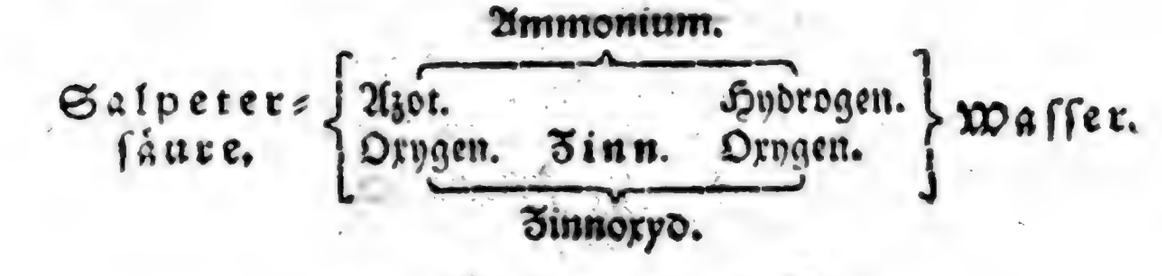


* * *



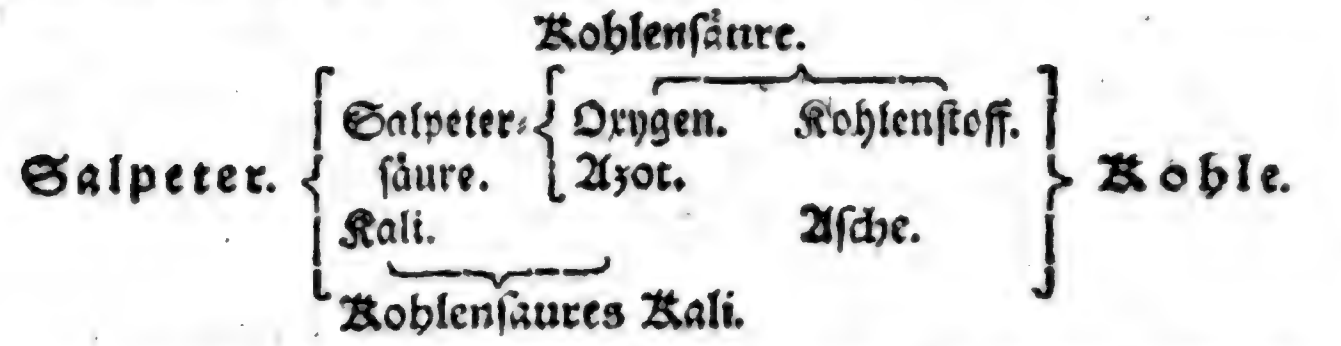
* * *

Die Zuſammenſetzung des Ammoniums bey dem Proceſſe der Oxydation des Zinns auf naſſem Wege läßt ſich in folgender Art bezeichnen:



* * *

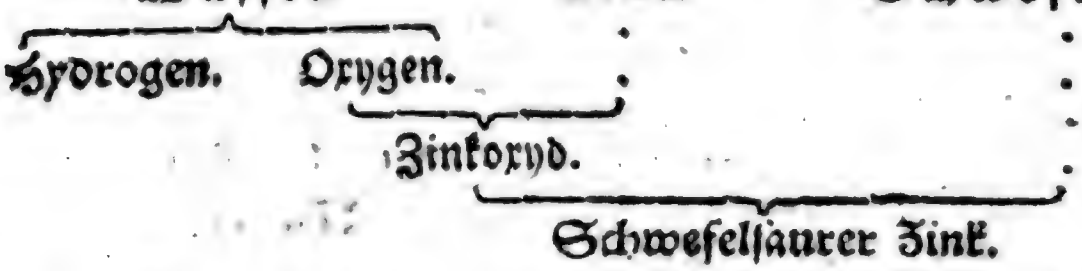
Bezeichnung des Proceſſes der Detonation des Salpeters durch Kohle.



Von der durch das Oxygen der Salpeterſäure mit dem Kohlenſtoff ſich bildenden Kohlenſäure verbindet ſich ein Theil von dem Kali zu kohlenſaurem Kali, die übrige Kohlenſäure entweicht, ſo wie das frey werdende Azot, gasförmig.

* * *

Schema der Bildung des Hydrogengaſes bey Auflöſung des Zinks in Schwefelſäure.



Dem Hydrogen des zerſetzten Waſſers giebt die bey Auflöſung des Zinks in der Schwefelſäure frey werdende Wärme die Gasform; und der entſtandene ſchwefelſaure Zink iſt in der übrigen Flüſſigkeit aufgelöſet enthalten.

Register.

(Die Zahl bedeutet den §.)

A.

Abäthmen der Cupellen 2813
Abdampfen 135–138. Beförderungsmittel 137. Regeln dabey 136. Werkzeuge dazu 138
Abdunsten 136
Abgießen 38
Abhellen der Flüssigkeiten 38
Abknistern des Kochsalzes 793
Abkochen 73. Abkochung ebend.
Abkühlen 298
Ablöschen, Mittel zur mechanischen Theilung 31
Abnehmen, mit dem Heber oder mit einer Spritze 38
Abrauchen 58. 135. 298
Abrauchschaalen 138
Absaigern, s. Saigern.
Abschäumen 40
Abschwefeln der Steinkohlen 2103
Absinthium vulgare 1005
Abstrahere 144
Abstrich beym Abtreiben des Silbers 2820
Abtreiben, das, auf der Cupelle 2809–2821. Kautelen dabey 2812. 2818. Vorbereitungen und nöthige Vorkenntnisse 2810–2815. Verfahren bey der Arbeit selbst, im Kleinen 2816–2818. im Großen 2819–2822. Grundsatz, worauf der Proceß beruhet 2842. zinnhaltiges Bley taugt nicht dazu 3255
Abwärmeofen, bey Bereitung der Smalte 3134
Abziehen 144
Abzug, beym Abtreiben 2820
Acetate u. *Acetite* 1985. d'alumine 2001. d'ammoniaque 1995. d'antimoine 3367. d'argent 2435. d'arsenic 2877. de baryte 2002. de bismuth 2681. de chaux 1998. de cobalt 3150. de cuivre 2757. d'étain 3211. de fer 3068. de magnesie 2000. de manganèse 3483. de mercure 2553. de nickel 2720. d'or 2353. de platine 2382. de plomb 2617. de potasse 1989. de soude 1994. d'urane 3589. de zinc 3300
Acetum 1955–1977. destillatum 1975. dulcificatum 2029. lignorum 991. lithargyri 2617. medicatum 2019. pomaceum 1965. radicale 1978. 2760. saturni 2617. vini 1960
Acida 311. animalia 313. dulcificata 1900. mineralia 313. vegetabilia ibid.
Acide aceteux, acetique 1985. arsenique 2933. azotique 745. benzoique 1162. bombique 1666. boracique 313. 922. camphorique 1378. carbonique 266. citrique 1138. fluorique 882. formique 1665. gallatique 1187. malique 1154. molybdique 3523. muriatique 781. muriatique oxygené 854. muriatique suroxygené 867. nitreux 314. 684. 746. nitrique 313. 684. 746. nitro-muriatique 876. oxalique 1103. phos-

phosphoreux 1532. phosphorique 1470. pruſſique 1587. pyro-ligneux 980. pyro-muqueux 982. pyro-tartareux ibid. ſaccholactique 1660. ſebacique 1629. ſuccinique 2123. ſulfureux 314. 572. 584. 601. ſulfurique 313. 483. 584. 601. ſulfurique oxigené 672. tartareux 1050. tunſtique 313
Acidules 1025
Acidum aceticum 1977. 1985. 1986. acetoſellae 1103. acetoſum 1985. 1986. aëreum 432. arſenicoſum 2855. arſenicicum 2855. 2933. azoticum 745. benzoicum 1162. bombicicum 1666. boracicum 922. boruſſicum 1587. camphoricum 1378. carbonicum 266. 432. cerae empyreumaticum 1311. citricum 1138. fluoricum 882. formicarum 1665. galacticum 1660. gallaticum 1187. hydrothionicum 619. malicum 1154. melilithicum 2155. molybdaenicum 3523. molybdicum 313. moroxylicum 1182. mucoſum 1220. muriaticum 781. dephlogiſticatum, oxygenatum 854. hyperoxygenatum 867. ſulphuratum 875. nitricum 684. nitri dephlogiſticatum 684. nitri fumans 674. nitri phlogiſticatum 684. nitroſo-muriaticum 876. nitroſum 684. oxalicum 1103. perlatum 1794. phosphoricum 1470. phosphori per deliquium 1532. pingue 461. pyro-lignoſum 980. pyro-mucoſum 982. 1205. pyro-tartaricum 982. ſaccharinum, ſacchari 1103. ſaccharo lacticum 1220. ſaccholacticum 1660. ſalis culinaris 781. marini ibid. ſalis fumans Glauberi 775. ſebacicum 1629. ſuccinicum 2123. ſulfuricum 483. concentratum 485. dilutum 496. ſulphuris volatile 572. ſulphuroſum ibid. tartaricum 313. 1050. vitrioli phlogiſticatum 572. vitriolicum volatile ibid. urolithicum 1804. zoonicum
Adamas 151
Adeps 217
Adepten 162
Adipocire
Adolphd'or, deſſen Gehalt 1754. 2056
Aedes gradatoriae 2793
Aeolipila 798
Aepfel, deren Saft enthält eine eigene Säure 282
Aepfelſäure, als weſentlicher Beſtandtheil der Pflanzen 1025. iſt eine eigenthümliche Säure 1154. Beſtandtheile und Zerlegung derſelben 1154
Aepfelwein 1156
Aër atmoſphaericus 249. dephlogiſticatus 243. fixus 265. mephiticus 239. nitroſus 730. phlogiſticatus 239. purus 243. urinoſus 324. vitalis 243. vitiatus
Aerugo 239
Aes caldarium, campanum 2755. uſtum 2735. 2789. viride 3262.
Aeſcher 2755
Aeſculus Hippocaſtanum 1011
Aether nitri 1005. Frobenii 1915. ſulphuricus 1903. vitrioli ibid.
Aether, Naphthen, verſüßte Säuren, verſchiedene Arten derſelben 1900. 1935. Theorie deſſelben 1950. Bereitung durch Schwefelſäure 1903. durch Salpeterſäure 1915. durch Ameiſenſäure, Citronenſäure, Fettſäure, Holzſäure, Sauerkleeſäure 1918. durch Benzoeſäure 1935
Aethiops antimonialis 2559. 3435. martialis 2995. 3033. mercurialis 2563. mineralis 2559. 2563
Aetzſtein, alkaliſcher, der Wundärzte 319. deſſen Bereitung 459. Silberätzſtein 2411
Affinitas, adjuta 47. aggregatorum 45. analytica, cum ſyntheſi duplici 50. analytica, cum ſyntheſi ſimplici 48. approx-

propriata 47. chemica 43. electiva ſimplex 48. mixtionis 45. praeparata 53. producta 54. ſynthetica 45
Aſter, Bleykörner in der Mennige 2593
Agave americana giebt Lebensluft 1431. Zucker daraus 1209
Aggregatio 21
Agſtein 2108. ſ. Bernſtein.
Ahornbaum, Lackfarben aus deſſen Rinde 1414
Alabaſter 514
Alantöl 1343
Alaun 538-550. Entſtehung deſſelben 539. Eigenſchaften und Cryſtallgeſtalt 540. Verhalten zum Waſſer 541. an der Luft und im Feuer 542. 543. völlig geſättigter 544. mit Säure überſättigter 545. natürlicher von Miſſeno, römiſcher, rother, Gravenhorſtiſcher oder Braunſchweigiſcher 546. Verunreinigung durch Eiſen oder Eiſenvitriol und Bittерſalz, ebend. Zerſetzung deſſelben durch Alkalien, Kalkerde, Baryt-, Strontian- und Talkerde 547-550. Bereitung im Großen aus Alaunſchiefer 659-667. aus dem Alaunſtein von La Tolfa 668. 669. aus der Erde von Solfatara 670. Chaptals Verfahren, den Alaun im Großen zu bereiten 671. gebrannter 542
Alaunerde 337. 378
Alaunerze 658. Gewinnung des Alauns daraus 661 ff.
Alaunmehl 665
Alaunſchiefer 659. Röſten deſſelben 661-663
Alaunſpiritus 543
Alaunſtein 668. Gewinnung des römiſchen Alauns daraus 669
Albumen ovi 1637. 1816
Alcali 315. cauſticum 318. fixum 321. fluor 823. minerale 320. 443. phlogiſticatum 1560. refractarium 929. vegetabile 319. volatile aëratum 449
Alchemie, Zweck, Würdigung derſelben 6. Urſprung 11
Alcohol aceti 1978
Alembicus 145. coecus 167. tubulatus 148
Alembrothſalz 2527. 2528. Anwendung zur griechiſchen Vergoldung 2799
Algarothpulver 3392. 3439-3441
Alicantwein 1857
Alkaheſt der Alchemiſten 68. Glaubers 756. Reſpurs 3312
Alkali, Alkalien, zweyte Gattung der einfachen Salze; weſentliche Eigenſchaften derſelben 315. gegenwirkende Mittel zu ihrer Entdeckung 316. vegetabiliſches, mineraliſches, flüchtiges 318. ätzende, milde 318 439. feuerbeſtändige 321. ihre Verbindung mit Säuren zu Neutralſalzen 329. geſchwefelte 614-635. geſchwefelte und Kohle 997. phlogiſtiſirtes 1560
Alkohol 1864. abſoluter 1875
Aloë 1394. caballina, hepatica, perfoliata, ſocotrina, ſpicata, ſuccotrina 1394
Aludel 168
Alumen album, glaciale, rochae, romanum, rubrum, rupeum 539. 542. uſtum 542
Alumina 378. acetica 2001. arſenicica 2953. benzoica 1170. boracica 940. carbonica 477. citrica 1150. fluorica 903. gallatica 1189. kalino-ſulphurica 539. malica 1155. muriatica 831. nitrica 711. oxalica 1118. phosphorica 1491. ſuccinica 2132. ſulphurica 538. zootinica 1588
Alumine 378
Amalgama 2573. Verfertigungsart 2574. zur Belegung der gläſernen Spiegel 3244
Amalgamatio 76
Amalgamiren 76. 2573
Amauſa 351
Ambra 1679-1684
Ambra flava 2108
Ambre jaune ibid.
Ameiſen, Säure darin 1661. Deſtillation 1661. 1663. Ausdreſſung derſelben 1662

Ameisenäther 1934
Ameisenöl, fettes 1662. wesentliches 1663
Ameisensäure 1661. Gewinnung derselben 1661. 1662. Natur derselben 1664. Eigenthümlichkeiten derselben 1665. versüßte 1934
Ammonium aceticum 1995. arsenicicum 2898. 2945. benzoicum 1166. boracicum 934. carbonicum 449. carbonicum pyro-oleosum 1454. citricum 1146. fluoricum 896. gallaticum 1189. liquidum 323. malicum 1155. melilithicum 2158. mucosum 1221. muriaticum 807. muriaticum martiatum 3090. nitricum 700. oxalicum 1110. phosphoricum 1480. succinicum 2128. sulphuratum 615. 633. sulphuricum 509. sulphurosum 576. tartaricum 1061. zootinicum 1588
Ammonium 323
" " kohlensaures, luftsaures, flüchtiges Alkali, flüchtiges Salmiaksalz 449. 450. Crystallengestalt und Bestandtheilverhältniß 451. Verwandtschaft der Kohlensäure dagegen 452
" " flüssiges, ätzendes 823
" " Abscheidung desselben aus dem Salmiak durch feuerbeständige Alkalien 814-816. durch Kalk 822. 823
" " dient zur Entdeckung des Kupfers 2782. färbt die arsenikhaltige Kupferauflösung nicht blau 2782
" " aus einigen Pflanzen 984-986
" " aus Asphalt 2096. aus Steinkohlen 2099. 2100
" " kohlensaures, durch trockne Destillation thierischer Stoffe 1449. 1455
" " äpfelsaures 1155
" " arsenikiaures 2945
" " benzoesaures 1166
" " bernsteinsaures 2128
" " boraxsaures 934
Ammonium, essigsaures 1995
" " flüssiges essigsaures 1996
" " flußsaures 896. wird durch kohlensaures Kali und Natrum zersetzt 908
" " gallusjaures 1189
" " geschwefeltes 633
" " honigsteinsaures 2158
" " phosphorsaures 1480
" " salpetersaures 700
" " salzsaures 807
" " und oxygenirte Salzsäure 871
" " sauerkleesaures 1110
" " schleimsaures 1221
" " schwefelsaures 509-513
" " weinsteinsaures 1061
" " zitronensaures 1146
" " zootinisches 1588
Ammoniumsalze 334
Ammoniakgummi 1229
Ammoniaque 323
Amylum 1239
Amyris opobalsamum 1225
Analysis 22
Anbruch des Silbers 2820
Anchusa tinctoria 1403
Aneignung 47
Anemone pulsatilla 1364
Anfrischen 2219
Angelica Archangelica 1343
Angeliköl ebend.
Angelikwurzel, Branntwein daraus 1862
Anhydrit 514. 528
Aniesöl 1343
Anil- oder Indigpflanze 1251
Animeharz 1225
Anlassen, das, der Metalle 2189
" " des Goldes 2325
Anschießen, das, der Salze 297
Anlaufschmied 3002
Ansieden, das, beym Abtreiben 2811
Anthemis tinctoria 1403
Anthracites 2170
Antihecticum Poterii 3461
Antimonium crudum 3378. diaphoreticum 3353. 3424
Antiseptica 2070
Anziehung, Kraft der, allgemeines Mittel zur chemischen Zerlegung 41
Apatit 1477

Apium petroſelinum 1209
Apothekergewicht, Apothekerpfund 175
Apozema 73
Apparat, pneumatiſch-chemiſcher 157-166. Queckſilberapparat 159
Apparatus deſtillatorius 145
Appropriatio 47
Aprikoſenbaum, deſſen Gummi 1216
Aprikoſenkern, deſſen Kohle giebt Tuſche 999
Aqua abſtractitia 1322. aërata 436. Barytae 411. benedicta Rulandi 3398. calcariae 362. carbonico-acidula 436. coeleſtis 2784. coerulea 2891. communis 280. cryſtalliſationis 306. deſtillata 1322. duplex 676. dura 1287. fortis 675. gryſea Gohlii 2495. mercurialis 2495. mollis 1287. ophthalmica coerulea 2784. phagadaenica 2526. praecipitata 2426. Rabelii 1902. regis 876. ſalina 795. ſaphirina 2784. ſpirituoſa 1886. vinoſa ibid.
Aquavit 1887
Arack 1862
Aräometer, als chemiſches Werkzeug 173
Arbeitslöcher, im Glasofen 349
Arbeitsort des Windofens 93
Arbor Dianae, philoſophica 2583
Arbutus uva urſi 1671
Arcanum corallinum 2499. duplicatum 497. tartari 1989
Arco, unreines Meſſing 3334
Argent haché 2929. le Roi 2805
Argentum 2403. aceticum 2435. ammoniatum 2415. 2440. arſenicicum 2976. benzoicum 2434. boracicum 2430. carbonicum 2437. chromicum 3642. fluoricum 2429. fulminans 2415. gallaticum 2438. moſaicum 3244. muriaticum 2418. nitricum 2409. fuſum 2411. oxalicum 2433. phosphoratum 2445. phosphoricum 2431. ſuccinicum 2436. ſulphuratum 2443. ſulphuricum 2416. tartaricum 2432. vivum 2459. zootinicum 2439
Argilla 378. 387
Ariki, Arki 1863
Aroma, Riechſtoff der Pflanzen 1352
Aronswurzel enthält ſcharfen Pflanzenſtoff 1380
Arſeniate d'alumine 2951. d'ammoniaque 2898. d'argent 2976. de baryte 2953. de bismuth 2983. de chaux 2947. de cobalt 3154. de cuivre 2985. d'étain 3214. de fer 3074. de magneſie 2949. de mercure 2978. de nickel 2984. d'or 2974. de plomb 2980. de potaſſe 2895. de ſoude 2897. d'urane 3593. de zinc 3305
Arſenicum 2847. aceticum 2877. album 2849. benzoicum 2879. boracicum 2873. citricum 2878. citrinum 2900. flavum ibid. fluoricum 2872. gallaticum 2881. malicum 2878. muriaticum 2866. nitricum 2863. nitro fixatum 2889. oxalicum 2876. oxydatum 2849. phosphoratum 2909. phosphoricum 2874. rubrum 2900 ſuccinicum 2878. ſulphuratum 2900. ſulphuricum 2861. tartaricum 2875. zootinicum 2882
Arſenik 2847
- äpfelſaurer 2878
- benzoeſaurer 2879
- bernſteinſaurer 2878
- blauſaurer 2882
- borarſaurer 2873
- eſſigſaurer 2877
- durch Salpeter fixirter 2889
- flußſaurer 2872
- gallusſaurer 2881
- gediegener 2847
- gelber, ſchwefelhaltiger, Realgar 2847. 2900
- phosphorhaltiger 2909
- phosphorſaurer 2874
- ſalpeterſaurer 2863
- ſalzſaurer 2866
- ſauerkleeſaurer 2876
- ſchwefelhaltiger 2900

Arsenik, schwefelhaltiger, und feuerbeständige Alkalien 2903. 2904
= schwefelhaltiger, und ausgepreßte Oele 2905
= schwefelhaltiger, und Salpetersäure 2902
= schwefelhaltiger, und salpetergesäuerte Salzsäure ebend.
= schwefelhaltiger, u. Wasser ebend.
= = = u. Weingeist ebend.
= schwefelsaurer 2861
= weinsteinsaurer 2875
= zitronensaurer 2878
= und feuerbeständige Alkalien 2884
= u. Ammonium 2886
= u. salpetersaures Ammonium 2898
= u. gebrannte Barytерde 2887
= u. gebrannte Kalkerde ebend.
= u. essigsaures Kali 2899
= u. salpetersaures Natrum 2897
= u. salzsaure Neutralsalze 2899
= u. schwefelsaure = = ebend.
= u. Oele 2888
= u. Salpeter 2889 = 2891
= u. Schwefel 2900 = 2904
= u. Schwefelalkalien 2906. 2907
= u. Schwefelwasserstoffgas 2908
= u. Phosphor 2909
Arsenikblumen 2850
Arsenikbutter 2867
Arsenikkies 2847
Arsenikleber 2884
Arsenikmetall 2180. 2847 = 2986. äußere Kennzeichen, eigenthümliches Gewicht, Härte, Sprödigkeit 2847. Vorkommen in der Natur, ebend. Verhalten im Feuer 2848. Oxydation durch Luft und Feuer 2849. Bereitung aus weißem Arsenik 2856. 2857. Verhalten zum Wasser 2858. Auflösung desselben in Hydrogengas 2859
= = u. Bley 2921 = 2924
= = u. Eisen 3125
= = u. Gold 2912
= = u. Kobalt 3172
= = u. Kupfer 2928 = 2932
= = u. Manganes 3506
= = u. Molybdän 3552
= = u. Nickel 2927
= = u. Platin 2913
Arsenikmetall u. Queckſilber 2916 2920
= = u. Silber 2914. 2915
= = u. Spiesglanz 3454
= = u. Wismuth 2925. 2926
= = u. Zink 3341
= = u. Zinn 3268
Arseniköl 2876
Arsenikoxyd, natürliches 2847. weißes, weißer Arsenik 2849. Entstehung desselben durchs Verbrennen des Arsenikmetalls ebend. Gewinnung im Großen 2850. glasartiges, ebend. Flüchtigkeit im Feuer 2851. Auflösbarkeit im Wasser und Weingeist 2852. ist saurer Natur 2854. 2933. Unterschied von der Arsenikſäure 2855. Bestandtheile desselben 2933. fernere Oxydation 2934. 2935. vermehrtes absolutes Gewicht dabey 2936. Herstellung desselben zu Metall 2856. 2857. Auflösung in siedender Salz- und Salpetersäure 2866. 2871. Aufschluß über seine saure Beschaffenheit aus den Arsenikmittelsalzen 2894. merkwürdige Erscheinungen bey seiner Destillation mit essigsaurem Kali 2899. mögliche Verfälschung des Queckſilbersublimats damit 2519. Mittel, ihn darin zu entdecken 2529. verbindet sich im Schmelzen mit regulinischen Metallen 2214. 2910. Mittel, das im Wasser aufgelöste zu entdecken 2931
Arsenikrubin 2900
Arsenikſäure, unvollkommene, vollkommene 2855. Unterschied von Arsenikmetall und weißen Arsenik, ebend. Bereitungsart derselben 2871. nach Scheele 2934. 2935. nach Richter 2982. mittelst Salpeter, mit Kali verbunden 2890. ihre Eigenthümlichkeiten 2933. trockne 2934. ihre Gewichtszunahme 2936. Verhalten im Feuer 2937. vor dem Löthrohre 2938. zum Weingeist und Schwefel 2939. an der freyen Luft und im Wasser 2940. ist ein

ein noch fürchterlicheres Gift als weißer Arsenik 2941
Arsenikſäure u. Aepfelſäure 2971
" " u. Alkalien 2942 - 2946
" " u. Benzoeſäure 2972
" " u. Bernſteinſäure 2969
" " u. Blauſäure 2972
" " u. Boraxſäure 2964
" " u. Erden 2947 - 2954
" " u. Eſſigſäure 2968
" " u. Flußſäure 2963
" " u. Kohlenſäure 2956
" " u. Phosphorſäure 2965
" " u. Salpeterſäure 2959. 2960
" " u. Salzſäure 2961. 2962
" " u. ſalzſaure Neutralſalze 2899
" " u. ſalzſaures Arſenikmetall 2986
" " " " Bley 2980 - 2982
" " " " Eiſen 3074
" " " " Gold 2974
" " " " Kobalt 3154
" " " " Kupfer 2985
" " " " Nickelmetall 2984
" " " " Platin 2975
" " " " Queckſilber 2978. 2979
" " " " Silber 2976. 2977
" " " " Spiesglanz 3309
" " " " Titanium 3610
" " " " Wismuth 2983
" " " " Zink 3305
" " " " Zinn 3197
" " u. Sauerkleeſäure 2967
" " u. Schwefelſäure 2957. 2958
" " u. Weinſteinſäure 2966
" " u. Zitronenſäure 2970
Arſenik-Waſſerſtoffgas 2859. Gewinnung deſſelben, ebend. Eigenſchaften 2860
Artemiſia vulgaris 1343
Aſa foetida 1229
Aſand, ſtinkender ebend.
Aſarum europaeum 1364
Aſchbley 2656. ſ. Wismuth.
Aſche 262. 1002. Salze daraus 1004 - 1021. Aſche der Knochen 1468. ſ. Knochenaſche.
Aſchenbad 101. 103
Aſchenheerd, Aſchenloch am Windofen 92
Aſchenzieher, zeigt Electricität durch Erwärmung 261
Aſclepias ſyriaca 1209
Aſpe, Aſche daraus 1005
Aſperula tinctoria 1403
Aſphalt, Judenpech, ſchlackiges Erdpech 2093 - 2096
Aſphaltum 2093
Aſtragalus creticus, et gummifer 1216
Athanor 94
Athemholen der Thiere, deſſen Wirkung auf das Blut 1722. Zerſetzung des Sauerſtoffgas dadurch 1722. 1723. Athmen der warmblütigen, kaltblütigen Thiere, der Gewürme und Inſecten 1724
Atramentſtein 3045
Atropa Belladonna 1385
Attichberren 1403
Attractio 41. duplex 50
Aufbrauſen 66.
" " kohlenſaurer Erden und Alkalien 433
Aufguß 73
Auflöſen 58
Auflöſung, Begriff derſelben 59. Kennzeichen 60. Bedingungen und Geſetze 61. auf naſſem und trocknem Wege 62. 63. einige Erſcheinungen dabey 64 - 66. Beſchaffenheit der Gefäße, worin ſie geſchiehet 69. 70. Beförderungsmittel 71. Dampfauflöſung 74. eigentlich chemiſche, gänzliche, mechaniſche, radicale der Alchemiſten, ſuperficielle, wirkliche 63. partielle, totale 72
" " der Metalle in Säuren 2257 - 2271. Niederſchläge daraus 2274 - 2294
Auflöſungsmittel 59. deſſen Sättigung 67. allgemeines, der Alchemiſten, iſt unmöglich 68. ſtilles, des Goldes 2335
Auguſtd'or, Gehalt deſſelben 2793
Aurichalcum 3332
Auri fuſio per antimonium 3427
Auripigmentum 2900
Aurum 2325. aceticum 2353. ammoniatum 2348. arſenicicum

cum 2974. benzoicum 2353. boracicum 2351. citricum 2353. fluoricum 2351. fulminans 2340. gallaticum 2355. graphicum 3618. malicum 2353. muriaticum 2331. 2351. musivum 3223. nitricum 2351. oxalicum 2353. phosphoratum 2361. phosphoricum 2352. problematicum 3617. 3618. succinicum 2353. sulphuricum 2351. tartarosum 2353. zootinicum 2354
Ausdünstung 132
Ausdünstungsmaterie 1811
Ausdrücken 38
Ausgluhen der Metalle 2189
Auslaugen 39
Auspressen 38
Aussüßen 39
Austerschaalen 1673
Australerde, hat sich nicht als eigenthümliche Erde bestätigt 430
Austrocknen, das, der Pflanzen 960. geschieht nach Beschaffenheit derselben auf verschiedene Art 962. 963. ist ein Mittel zu Verhütung der Fäulniß 962
Ausziehung 72
Avignonkörner 1403
Axungia 1620
Azote, das Radical der Salpetersäure 745. verschiedene Grade seiner Oxygenirung 74
Azoticum 745

B.

Bachbungensaft, enthält Kleber 1237
Backen, Backwerk 2052
Backsteine 390
Bad, Sandbad 101. Aschenbad, Feilspänbad, Weintresterbad ebend. Wasserbad, Marienbad, Dampfbad 102. nasses, trocknes, Tiegelbad 103. Oelbad, Quecksilberbad ebend. des Königs 3427
Bärenklau, Branntwein daraus 1802
Barlappen, enthält Zucker 1209
Baldrianöl 1343
Ballon, Recipient 70
Balneum arenae 101. cinerum ibid. humidum 103. hydrargyri ibid. Mariae, maris 102. olei 103. regis 3427. siccum 103. solis 3427. vaporis 102. vinaceorum 101
Balsam, Canadischer, von Gilead oder Mekka, von Peru, von Tolu, Copaivabalsam 1226
Balsame, natürliche ebend. 1886
Balsamus naturalis 1226
Bancothaler, Hamburgischer, Gehalt 2804
Banke des Glasofens 349
Barometer, gehört zu den chemischen Werkzeugen 173
Baros, Campher von Sumatra 1364
Barren 129
Baryta 407. acetica 2002. arsenicica 2953. benzoica 1171. boracica 941. carbonica 469. citrica 1149. fluorica 902. gallatica 1189. malica 1155. muriatica 834. nitrica 714. oxalica 1120. phosphorica 1493. succinica 2133. sulphurata 642. tartarica 1071. usta 410. zootinica 1588
Baryte 407
Baryterde 337. 407. ihre Gewinnung aus Schwerspath 408. auf nassem Wege 409. gebrannte 410. ihr Verhalten gegen Wasser 411. gegen Säuren 412. im Ofenfeuer 413. wirkt als Gift auf Thiere 414
" " äpfelsaure 1155
" " arsenikſaure 2953
" " benzoesaure 1171
" " bernsteinsaure 2133
" " boraxsaure 941
" " essigsaure 2002
" " flußsaure 902
" " gallussaure 1189
" " honigsteinsaure 2158
" " kohlensaure 469. 472
" " künstliche 469
" " natürliche 470
" " phosphorsäure 1493
" " salpetersaure 714. 715

Baryterde, salzsaure 834. 835
" " sauerkleesaure 1120
" " schleimsaure 1221
" " schwefelhaltige 642
" " schwefelsaure, Schwerspath 552
" " weinsteinsaure 1071
" " zitronensaure 1149
" " zootinische 1588
Barytwasser 411
Basalt, schwarzer, Gebrauch zum Probiersteine 2795
Base acidifiable 256. 314. 584. acidifiante 584
Basis aller Basarten 131. der Lebensluft 247. säurefähige 256
Baum, philosophischer 2583
Baumöl, Olivenöl 1271. Verfälschung des ranzigten durch Bleyoxyd 2640
Baumwolle, ist am schwersten zu färben 1408
Batterie 261
Bayfalz 795
Bdellium, ein Schleimharz 1229
Behenöl 1271
Beinschwarz 1466
Beitzen, des Damascenerstahls 3017
Beitzungsmittel der Färber 1404
Belegung der Spiegel 3244
Belladonna, giebt durch trockne Destillation eine ammonische Flüssigkeit 984
Benzoate d'alumine 1170. d'ammoniaque 1166. d'antimoine 2371. d'argent 2434. d'arsenic 2879. de baryte 1171. de bismuth 2683. de chaux 1167. de cobalt 3153. de cuivre 2765. d'étain 3212. de fer 3072. de magnesie 1169. de mercure 2554. d'or 2353. de platine 2382. de potasse 1164. de soude 1165. de zinc 3304
Benzoe, Benzoeharz 1158. 1225. Verhalten desselben im Feuer 1158
u. Kali 1160
u. Kalkmilch 1159
u. Wasser 1160
Benzoeblumen durch Sublimation 1158. auf nassem Wege 1159. 1160. Eigenschaften, Auflösbarkeit im Wasser, Verhalten mit gegenwirkenden Mitteln 1161. Natur derselben 1162
Benzoeharz, s. Benzoe.
Benzoeöl 1158
Benzoesäure 958. 1025. 1158. ist ein wahres, wesentliches saures Salz 1162. befindet sich auch in verschiedenen andern Harzen und Balsamen, in den Schoten der Vanille, im Harne der Kinder und der grasfressenden vierfüßigen Thiere 1162. ihre Eigenthümlichkeit und wahrscheinliche Zusammensetzung 1163. Verwandtschaftsgrad derselben zu Alkalien und Erden 1172
" " u. Kohlensäure 1173
" " u. Schwefelsäure 1174
" " u. übrige Säuren 1175
Berberis vulgaris 1157
Berberitzen, deren Säure ebend.
Bergbalsam 2084
Bergblau, künstliches 2776
Bergcrystall, hat etwas Thon- und Kalkerde 386
Bergnaphtha, Naphtha, Bergbalsam 2084. 2087. Eigenschaften 2084. Verhalten 2085. 2086. Natur, Entstehung und Bestandtheile 2087
Bergöl 2088
Bergtheer 2082. 2092
Berlinerblau, Preußisches Blau 1553. 1609. 3077. Bereitung desselben 1554. Geschichte 1555. verbrennt im Feuer, und verpufft mit Salpeter 1556. Verhalten gegen Säuren 1557. gegen ätzende und kohlensaure Alkalien 1558. Nutzen des zugesetzten Alauns bey seiner Bereitung 1562. entfärbtes wird durch Säuren wieder blau 1564. gebrannter Kalk entzieht ihm durch Kochen mit Wasser ebenfalls die Farbe 1574. Erklärung der Phänomene bey der Destillation desselben 1597
Bernstein 2082. 2108. äußere Beschreibung, Ursprung, ebend.

Electricität desselben 2109. sein Verhalten im Feuer 2110. zum Wasser und Weingeist 2111. zu den Alkalien 2112. zu den Oelen 2113. zu den Säuren 2114. zum Salpeter 2115. trockne Destillation desselben 2116
Bernsteinfirnisse, Bernsteinlack 2113
Bernsteinöl, weißes rectificirtes; gelbes; braunrothes 2117
Bernsteinsäure, Bernsteinsalz 2119. Reinigung 2121. Verfälschung 2125
s und Benzoesäure 2149
s u. Boraxsäure 2144
s u. Essigsäure 2150
s u. Flußsäure 2142
s u. Kohlensäure 2134
s u. Phosphorsäure 2145
s u. Salpetersäure 2138
s u. Salzsäure 2140
s u. Sauerkleesäure 2147
s u. Schwefelsäure 2136
s u. Weinsteinsäure 2146
Bernsteinsaure Baryterde 2133
s Kalkerde 2129
s Talkerde 2131
s Thonerde 2132
Bernsteinsaures Ammonium 2128
s Kali 2126
s Natrum 2127
Bernsteinsalz 2116. 2119. 2125. Bereitung 2116. 2119. Reinigung 2120. 2121. 2124. 2136. dessen Natur 2122. ist eine eigenthümliche Säure 2123. Unterscheidungskennzeichen von der Sauerkleesäure 2136. von der Weinsteinsäure 2140. Verfälschung, Kennzeichen des ächten 2125
Bernsteinspiritus 2116
Bernsteintinctur 2111. tartarisirte 2112
Bertramwurzel, Schärfe derselben rührt von harzigten Theilen her 1384
Beryllerde 337. 403. ist ein Mitbestandtheil des Berylls und Smaragds 403. bildet mit Säuren süße Mittelsalze, ebend. ihre Darstellungsart 404. Verhalten gegen das Wasser und gegen Säuren 405. ist auf nassem Wege im ätzenden Kali und Natrum, und im kohlensauren Ammonium auflösbar 406
s kohlensaure 476
s salpetersaure 713
s salzsaure 833
s schwefelsaure 551
Beryllina 403. carbonica 476. muriatica 833. nitrica 713. sulphurica 551
Beschickung des Goldes 2792
Bestandtheile, entferntere, gemischte, nächste 23. chemische, mechanische 27. nähere des Gewächsreiches 956. 958. 1023-1419. nähere des Thierreichs 1445. 1610-1690. der Metalle nach der Lehre vom Brennstoff 2242
Beta cicla 1209. vulgaris altissima 1210
Bete, weiße, rothe, enthalten Zuckerstoff 1165
Betula alba 1209. Alnus 1405
Beyfußöl 1343
Bezetta, blaue 1266
Bezoar, mineralischer 3353-3443
Bezoardicum, Bezoar minerale 3353. 3443. joviale 3461. martiale 3457
Bibergeil 1678
Bier 1843-1849. Verfertigung desselben 1844. verschiedene Arten, moussirendes 1848. braunes, weißes 1849
Biereßig 1965
Biester 966
Bilis 1748
Billon 2805
Bilsenkraut, enthält betäubenden Pflanzenstoff 1385
Binderde 389
Birke, deren Saft liefert Zucker 1209. Kohlen derselben 999. Säure aus ihrer Rinde 980
Birkensaft, weinartiges Getränk daraus 1840
Birnbaum, Lack aus dessen Rinde 1413
Birnwein 1839

Biſam 1676. ſ. Moſchus.
Biscuit 399
Bismuthum 2656. aceticum 2681. arſenicicum 2983. benzoicum 2683. boracicum 2676. carbonicum 2685. citricum 2682. fluoricum 2675. gallaticum 2686. malicum 2682. muriaticum 2670. muriaticum praecipitatum 2674. nitricum 2665. nitricum praecipitatum 2666. oxalicum 2680. oxydatum 2658. 2668. oxydulatum 2668. phosphoricum 2677. ſuccinicum 2684. ſulphuricum 2662. tartaricum 2679. zootinicum 2687
Bittererde, Bitterſalzerde 373
Bitterſalz, 529. Bereitung deſſelben aus der Mutterlauge des Kochſalzes und Eiſenvitriol 848
Bitterſalzerde 373. ſ. Talkerde.
Bitterſüßbeeren 1157
Bitumen Aſphaltum, Lithantrax, Maltha, Naphtha, Petroleum, Spiſſaxylon, Succinum 2082
Bixa Orellana 1268
Blanc d'Eſpagne 2666
Blaſe, Deſtillirblaſe 145. deren Einrichtung 146
Blaſebälge 97
Blaſenofen 146
Blaſenſtein 1800 - 1810. drey Hauptarten 1801 - 1804. maulbeerähnliche 1803. Darſtellung der Blaſenſteinſäure daraus 1805
Blaſenſteinſäure 1804. Darſtellung derſelben 1805. Eigenſchaften 1806. Verhalten zu alkaliſchen Salzen 1807. zu den Säuren 1808. Zerlegung durchs Feuer 1809. aus dem Bodenſatz des Harns 1805. aus arthritiſchen Concretionen 1805
Blattgold 2325. unächtes 3332
Blattſilber 2403
Blätter der Pflanzen, ihr Nutzen 1428
Blättererde 1989. cryſtalliſirbare 1994
Blättererz 3618
Blätterkohle 2098
Blau, Erlanger, Pariſer 1607. Preußiſches 1553. ſ. Berlinerblau.
Blaueiſenerde 2987
Blaufarbenwerke 3134
Blauholz 1403
Blauſäure, preußiſche, zootiniſche Säure 1587. Eigenſchaften derſelben, ebend. Verbindung mit Alkalien und Erden 1588-1593. ſ. auch Blutlauge. Grundlage derſelben iſt in Vegetabilien natürlich enthalten 1386. in bittern Mandeln und andern narkotiſchen Pflanzenkörpern 1609
- oxydirte 1606
Bleichen der Zeuge und anderer Körper 1416. Grund deſſelben 1418. durch oxygenirte Salzſäure 1419
Blende, geſchwefelter Zink 3273
Bley 2180. 2588 - 2655. eigenthümliches Gewicht, Ductilität, Zähigkeit, Federkraft, Härte 1588. Vorkommen deſſelben in der Natur, ebend. Verhalten zu Luft und Waſſer 2589. Schmelzbarkeit 2590. Oxydirung durch Luft und Feuer 2591 - 2594. Verfriſchen deſſelben 2598
- äpfelſaures 2627
- arſenikſaures 2980
- bernſteinſaures 2629
- blauſaures 2631
- boraxſaures 2611
- eſſigſaures 2617
- flußſaures 2610
- gallusſaures 2632
- kohlenſaures 2616. 2630
- phosphorhaltiges 2644
- phosphorſaures 2612
- ſalpeterſaures 2602
- ſalzſaures 2607
- ſauerkleeſaures 2614
- ſchwefelhaltiges 2642
- weinſteinſaures 2613
- zitronenſaures 2626
- u. feuerbeſtändige Alkalien 2633
- u. Ammonium 2634
- u. Arſenikmetall 2921
- u. Eiſen 3118
- u. Gold 2645. 2646

Bley, und Kobalt 3168
= u. Kupfer 2842
= u. Manganes 3504
= u. Molybdän 3548
= u. Neutral= und Mittelsalze 2635=2638
= u. Oele 2639=2641
= u. Phosphor 2644
= u. Platin 2647. 2648
= u. Quecksilber 2653=2655
= u. Schwefel 2642
= u. Schwefelalkalien 2643
= u. Silber 2649=2652
= u. Spiesglanz 3448
= u. Wismuth 2706
= u. Zink 3327
= u. Zinn 3251
Bleyamalgama 2653
Bleyasche 2591
Bleybaum 3328
Bleyerde 2588
Bleyerz, braun=, gelb=, grün=, roth=, weiß= 1588
Bleyessig 2617
Bleyextract, Goulardisches 2617
Bleygelb 2592
Bleyglätte 2592. Verwandlung in Bleyglas 2595. Gewinnung im Großen beym Abtreiben 2820. Verfrischen derselben 2821
Bleyglanz 2588. gemeiner, ebend.
Bleyglas 2595
Bleyniere 2588
Bleyoxyd, braunes, zum Maximum oxydirtes 2601. durch oxygenirte Salzsäure 2608
= gelbes 2630
= graues 2591
Bleypflaster 2639
Bleysack 2814
Bleysalpeter 2602
Bleyschweif 2588
Bleyvitriol 2599. natürlicher 2588
Bleyweiß 2615. 2616. gemeineres, reineres ebend.
Bleyzucker 2617
Blick, des Silbers, beym Abtreiben 2816
Blicksilber 2820. enthält noch Bley 2821. Feinbrennen desselben 2822
Blockzinn, englisches, enthält Kupfer 3262
Blumen, ein lockerer Sublimat 170. silberfarbene des Spiesglanzes 3349. s. Spiesglanzblumen.
Blut 1704=1725. ist keine gleichartige Flüssigkeit 1704. äußere Beschaffenheit 1705. Destillation desselben im Wasserbade 1707. Verbrennen 1708. Verhalten zu Alkalien und Säuren 1709. Abscheidung der Galle daraus 1710. nähere Bestandtheile desselben 1711. des Blutwassers 1714. des Blutkuchens 1715. Verhalten des Bluts in Gasarten 1720. dessen Veränderung in den Lungen beym Athmen 1722. Unterschied des Bluts im Fötus 1725
Blutgeist 1639. 1707
Blutkuchen 1635. 1706
Blutlauge 1553=1609. Bereitung derselben 1554. Macquers Blutlauge 1560. gewöhnliche enthält Eisen, und kann daher nicht als Probeflüssigkeit für dasselbe dienen 1566. Vorschläge zur Reinigung davon 1567=1571. Crystalle daraus 1569. 1570. Verschiedene Meinungen über den färbenden Stoff derselben 1579=1585. Absonderung desselben 1586. 1587. Bestandtheile des Farbeweseus nach Scheele 1597. nach Berthollet 1599. nach Westrumb 1603. nach Curaudau 1604. verbesserte Bereitungsart derselben 1605
= alkalische 1569=1572
= flüchtige 1573
= kalkerdige 1574 1592
= talkerdige 1570. 1591
Blutwasser 1635. 1706
Bockshornsaamen, enthält Schleim 1215
= ein Färbematerial 1403
Boden, hitziger, kalter, salpetriger, saurer 1426
Bohnerz 2987
Bologneser Flaschen 349
Bologneserstein 553

Boracit 939
Borate d'alumine 940. d'ammoniaque 934. d'antimoine 3363. d'argent 2430. d'arsenic 2873. de baryte 941. de bismuth 2676. de chaux 935. de cobalt 3145. de cuivre 2749. d'étain 3207. de fer 3060. de magnesie 937. de mercure 2544. de nickel 2717. d'or 2351. de platine 2381. de plomb 2611. de potasse 932. de soude 933. de zinc 3295
Borax 916. 917. calcinata, usta 917. cruda, nativa 918. regenerata 933
Borax 916. Eigenschaften, Auflösbarkeit im Wasser und Crystallengestalt 916. Verhalten an der Luft und im Feuer 917. Bereitung aus dem Tinkal 918. gereinigter, raffinirter 919. Gebrauch desselben als Schmelzmittel 917
= gebrannter ebend.
= wiederhergestellter 933
Boraxglas 917
Boraxsäure, Sedativsalz 916. Bereitung derselben 921–923. Beschaffenheit und Auflösbarkeit im Wasser 924. Verhalten an der Luft und im Feuer 925. ist von den übrigen Mineralsäuren verschieden 928. Meinungen über ihre Natur 929. ist kein Kunstprodukt 930. gehört zu den unzerlegten Substanzen 931. ist im gallizischen und ungarischen Steinöle enthalten 2091
= und Kieselerde 942
= u. Zirkonerde 943
Boraxweinstein 1091
Borech 918. s. Tinkal.
Bourgogne-Wein, dessen Gehalt 1857
Brandwasser 1860
Branntwein 1854. Bereitung des Weingeists daraus 1855. rheinischer aus Weinhefen 1858. Franzbranntwein 1859. Kornbranntwein 1860. Kennzeichen der Güte des letztern 1861. aus andern Pflanzenstoffen 1862. aus Milch 1863. rectificirter Weingeist daraus 1864
Brasilienholz 1403. unächter Florentiner Lack daraus 1413
Brassica campestris, Napus 1271
Braunbleyerz 2588
Braunkohle 2107
Braunschweiger Grün 2784. geläutertes 2752. 2784
Braunspath 454
Braunstein, gemeiner 3466. ein Bestandtheil des Stahls 3022
Braunsteinerz, Grau-, Schwarz-, Roth-, 3464. geschwefeltes, ebend.
Braunsteinmetall ebend.
Braunsteinschaum ebend.
Braunsteinvitriol 3474
Braupfanne 1846
Brechwein 3398
Brechweinstein 3365. 3391. Bereitung aus dem verglaseten Spiesglanze 3391. aus Algarothpulver 3392. aus Matallsafran 3393. Crystalle, Bestandtheile desselben 3394. ist vom spiesglanzhaltigen weinsteinsauren Kali nicht verschieden 3397
Brennbares Wesen 230. 254. s. Brennstoff.
Brennbarkeit der Körper, verschiedene Meinungen über deren materielle Ursach 253–259
Brennen, ein Mittel zur chemischen Zerlegung 139. organischer Körper 964
Brennglas, Brenngläser bringen den fünften Grad der Hitze hervor 105. ist zu den chemischen Werkzeugen erforderlich 173
Brennkästen beym Stahlmachen 3014
Brennkraut, enthält scharfen Pflanzenstoff 1380
Brennmaterie zur Cementation des Eisens 3014
Brennofen, beym Stahlmachen durch Cementation ebend.
Brennspiegel, Gebrauch derselben 88. bringen den fünften Grad der Hitze hervor 105

Brennſtahl 3010. Verfertigung aus Roheiſen 3012. aus geſchmeidigem Eiſen 3013. 3014. Mittel, ihn in vorzüglicher Güte zu erhalten 3016. aus rothbrüchigem Eiſen 3024
Brennſtoff, Baſis des ſtrahlenden Lichts 230. iſt ein Beſtandtheil der electriſchen Materie 233
Brennzeug 145
Brodt, deſſen Bereitung 2052. Unterſchied vom Mehl 2053. friſches, ſtarkgeſäuertes dient zur Beförderung der Eſſiggährung 1966
Brodtbacken, beruht auf chemiſchen Grundſätzen 2051. Verfahren dabey 2052
Brodtgährung 2051. 2052
Brodtteig 2051. deſſen Gährung 2051. 2052
Brombeere, blaſſe, deren Saft 1157
Bronze 3262
Brunnenkreſſe, Saft daraus, giebt Kleber 1237. enthält ſcharfen Pflanzenſtoff mit ätheriſch-öligten Theilen 1383
Bryonia alba 1246
Bubon Galbanum 1229
Buccinum Lapillus gab den Purpur der Alten 1672
Buche, deren Gehalt an Aſche und Salz 1005
Buchelöl 1271
Büchenholz, trockne Deſtillation deſſelben mit dem pneumatiſch-chemiſchen Apparate 971. Gasarten daraus 971-973. Phlegma 978. Oel und Säure 979. 980. Aſche deſſelben 1004. 1005
Büchſen, als chemiſches Geräth, ſteinerne, hölzerne 172
Buntkupfererz 2734
Bupreſtis 1667
Butſchmiedt 3002
Butter 143. aus Milch bereitete 1623. 1694. aus mehreren Arten 1703. giebt mit dem Fett einerley Produkte 1627. iſt vom fetten Pflanzenöle nicht verſchieden 1645. 1694
Buttermilch 1694
Butyrum 143. 1694. antimonii 3436. arſenici 2867. bismuthi 2670. cerae 1311. plantarum 1271. ſtanni 3245. zinci 3190
Buxbaum, ſein Gehalt an Aſche und Kali 1005

C.

Cacaobutter 1271
Cachelot, in ſeinen Gedärmen findet ſich Ambra 1679. 1684
Cactus Ficus indica 1314
Cadmia fornacum 3278. 3333
Caementum 75. regale 2453
Cajeputöl 1343
Calamus Acorus 1364. aromaticus 1343. Draco 1225
Calcaria 360. acetica 1998. arſenicica 2947. benzoica 1167. boracica 935. carbonica 454. citrica 1147. fluorica 897. gallatica 1189. malica 1155. muriatica 817. nitrica 703. oxalica 1112. phosphorica 1482. phosphorica acida 1483. ſuccinica 2129. ſulphurata 637. ſulphurica 514. tartarica 1063. uſta 361. zootinica 1588
Calcinare 139
Calcinatio potentialis 140
Calculi fellei 1760. renales, veſicae urinariae 1800. moriformes 1803
Calmuswurzel, enthält Campher 1364. Gehalt ihrer Aſche an Kali 1005
Calmusöl 1343
Calomelas 2354
Calor fixatus, inſenſibilis, latens 211. ſpecificus 207
Caloricum 190
Calorique ibid.
Calx 139. antimonii 3382. antimonii alba 3353. cruda 454. extincta 362. viva 361
Cambria 430
Caminus 94

Campher 958. 1360-1379. Beschreibung desselben 1360. ist ein eigener Pflanzenstoff 1361. Gewinnung des gewöhnlichen, ebend. raffinirter 1362. durch Weingeist gereinigter 1363. natürlicher 1364. aus andern Gewächsen, ebend. aus ätherischen Oelen 1359. 1365. künstliche Erzeugung desselben 1366. ist in Oelen auflösbar 1367. Verbrennen desselben 1370. trockne Destillation 1371. Campheröl 1372. Verhalten zur gewöhnlichen und mit Braunstein versetzten Schwefelsäure 1373. 1374. zur Salpeter- und Salzsäure 1375. 1376. saures Salz daraus 1377. 1378. Identität der Camphersäure mit der Benzoesäure, bedarf noch Bestätigung 1379
Campherbaum 1361
Campheröl 1371. 1372. 1375
Campherſalz, Campherſäure 1377. 1378
Campherſäure 1378
Campheripiritus 1895
Camphora cruda, rudis 1361
Candiren der Körper, bewahrt vor Fäulniß 2070
Candiszucker 1158
Cannabis ſativa 1271
Cautschuck, Federharz 1314
Capacität für die Wärme 207
Capitulum 145
Capſicum, dessen Zusatz zum Essig ist schädlich 1959
Caput aethiopis 147. mortuum 143
Carannagummi 1229
Caratium 182
Carbo 262. fossilis 2098
Carbonate d'ammoniaque 449. d'argent 2437. de baryte 469. de bismuth 2685. de chaux 454. de cerère 3649. de cobalt 3155. de cuivre 2769. de fer 3075. de magneſie 462. de manganèſe 3487. de mercure 2558. de nickel 2721. de plomb 2630. de potaſſe 439. de ſoude 443. d'urane 3591. de zinc 3309
Carbone 266
Carbonicum ibid.
Carbonium 262
Carbure de fer 2160
Carcaſſone-Wein, Bestandtheile 1857
Cardamomen, deren Saamen enthält Campher 1364
Carlsbad, dessen Gehalt 2793
Carlina acaulis 1343
Carlino, Neapolitanische, deren Gehalt 2804
Carmin, rother, dessen Bereitung 1411. blauer 1262. 2536
Carolinen, deren Gehalt 2743
Caroubier 1212
Carthamus tinctorius 1403. 1406
Carum carvi 1343
Caryophyllus aromaticus ibid.
Cascarillöl 1343
Caseinen 393
Cassavä, Satzmehl aus dem Manjoc 1249
Caſſia 1343. lignea, Rinde derselben enthält Schleim 1215
Cassonnade 1155
Caſtoreum 1678
Caſtſteel 3016
Catechu, enthält viel Gerbestoff, aber keine Gallussäure 1196
Catillus cinereus 2810
Catinus, *Catinum* 99
Catini probatorii 125
Cauſticum 461. lunare 2411
Cauterium potentiale 319
Cecropia peltata 1314
Cedria 991
Cementatio 75
Cementiren 75. Scheidung des Goldes und Silbers dadurch 2453. Mittel zur Bereitung des Stahls 3010
Cementirbüchse 75
Cementirstahl, Brennstahl 3010
Cementkupfer 3123
Cementpulver 75. zur Scheidung des Goldes und Silbers 2453. zum Stahlmachen aus geschmeidigem Eisen 3015
Cementum 75. 372

Cementwasser 2742
Cendres gravellées 1013. 1837
Cera 1308
Cerata 1309
Cerate ebend.
Ceratium 182
Ceratonia siliqua 1212
Cerauflösung und bernsteinsaure Neutralsalze 3662
= und blausaure Alkalien 3663
= u. Galläpfeltinctur 3664
= u. geschwefeltes Wasserstoffgas 3665
= u. phosphorsaure Neutralsalze 3662
= u. sauerkleesaure Neutralsalze ebend.
= u. Schwefelammonium 3665
= u. weinsteinsaure Neutralsalze 3662
Cerère 3646
Cererium 3646. aceticum 3659. carbonicum 3649. muriaticum 3658. nitricum 3657. oxydatum 3650. sulphuricum 3656. sulphurosum 3661
Cererium 3646. äußere Kennzeichen des Fossils, darin es enthalten ist, ebend. Darstellung desselben 3648
= essigsaures 3659
= kohlensaures 3648
= salpetersaures 3657
= salzsaures 3658
= sauerkleesaures 3662
= schwefelsaures 3656
Cerevisiae medicatae 1885
Cerium 3647. s. Cererium.
Ceroxyd 3648. 3650. Reductionsversuche desselben sind bisher ohne Erfolg gewesen 3651. Verhalten vor dem Löthrohre 3652. Anwendung zur enkaustischen Malerei 3653. Darstellung des völlig reinen und eisenfreyen 3660
= und Alkalien 3654
= u. schweflige Säure 3661
Cerussa alba 2615. antimonii 3353. citrina 2592
Cetaceum 1623
Chalcolith 3577. enthält Uran 3577
Chalybs 3003
Chamäleon, mineralisches 3496. Erklärung seiner Erscheinungen 3497
Champagner-Wein 1832
Chaux sulfaté, anhydre 528
Chemie, Begriff derselben 1. Rang und Zweck 2. Gegenstände, Grundlage 3. ist ein Theil der Naturwissenschaft 4. Eintheilung 5. Nutzen 7. Verschiedene Methoden sie vorzutragen 8. 9. Alter und Geschichte 10 15. Verzeichniß chemischer Schriften 16
Chenopodium maritimum 1017
Chinarinde enthält Gerbestoff 1191
Cholelithi 1760
Chromate de potasse 3641
Chrome 3636
Chromeisenerz 3637
Chromeisenstein 2987
Chromium 3636. Vorkommen in der Natur 3637. Darstellung aus dem Rothbleyerze 3638. aus dem Chromeisenerze 3639. Herstellung in den metallischen Zustand 3645
Chromoxyd 3638. ertheilt den Glasfritten eine smaragdgrüne Farbe 3640. geht durch Aufnahme von meh. Sauerstoff in Säure über 3641. ist noch eines dritten Grades der Oxydation fähig 3644
Chromsäure, Darstellung derselben 3643
Chromsaures Bley 3637. 3642
= Kali 3641
= Quecksilber 3642
= Silber ebend.
Chrysocolla 918
Chylus 1692
Cicatricula 1816
Cicer arietinum 1103
Cider 1839
Cideressig 1965
Cinchona officinalis 1191
Cinerarium 92
Cineres antimonii 3382. clavellati 442. 1011. 1013
Cineritium 2810

Cinis

Cinis 252. 1002. 2207. aeris 2735. jovis, ſtanni 3178. plumbi 2591
Cinnabaris antimonii 3446. artificialis 2564. nativa ibid.
Circonia 421. muriatica 837. nitrica 717. ſulphurica 561
Circuliren 148
Citrate d'alumine 1150. ammoniacale 1146. d'antimoine 3370. d'arſenic 2878. de baryte 1149. de bismuth 2682. de chaux 1147. de cobalt 3153. de cuivre 2754. d'étain 3212. de fer 3069. de magneſie 1148. de manganèſe 3484. de mercure 2552. de nickel 2718. d'or 2353. de platine 2382. de plomb 2626. de poraſſe 1144. de ſoude 1145. de zinc 3302
Citronen, Citronenſaft, Citronenſäure, ſ. Zitronenſäure.
Citrus aurantium 1343. medica ibid.
Clareta 1885
Clarificatio 40
Claritas 222
Clyſſus antimonii 3424. nitri 769. ſulphuris ibid.
Coagulatio 83
Coaks 2103
Cobaltum 3128. aceticum 3150. arſenicicum 3154. benzoicum 3153. boracicum 3145. carbonicum 3155. citricum 3153. fluoricum 3144. gallaticum 3157. malicum 3153. muriaticum 3141. nitricum 3139. oxalicum 3148. oxydatum 3131. phosphoratum 3163. phosphoricum 3146. ſuccinicum 3153. ſulphuricum 3137. tartaricum 3147. zootinicum 3156
Coccionella, Coccus Cacti 1670
Coccus Cacti ibid. ilicis 1671. polonicus ibid.
Cochenille, Pigment daraus 1670. Bereitung des Carmins daraus 1411. des Florentiner Lacks 1412
Cochlearia officinalis 1343
Cocos nucifera 1209
Coctio 73
Coeruleum berolinenſe 1553. montanum artefactum 2776
Cohaeſio 41
Cohobare 144
Cohobiren ebend.
Colatoria 38
Colcothar 3038
Colla 1610. piſcium 1615
Colophonium 1225. 1226
Coloquintenharz 1884
Color indicus 1251
Coluber Berus, Naja, Redi, Vipera 1686
Columbium 3666. Beſchreibung des Foſſils, darin es enthalten iſt, ebend. Darſtellung daraus 3667. Verhalten deſſelben zu den Säuren 3668. zu den Alkalien 3670. vor dem Löthrohre 3671. zu dem Schwefel 3672. Reduction deſſelben gelang nicht vollſtändig 3673
Columbiumoxyd 3668
Commiphora Madagascarienſis 1321
Compoſition, Zinnauflöſung zur Erhöhung der rothen Farben 3205
Concentrirung 144
Conchae citratae, ein unnützes Medicament 1147
Conchani der Indianer, Metallgemiſch aus Kupfer und Zinn 3262
Concretionen, kalkigte des Thierreichs 1673. 1675
Conferruminatio 2201
Conventions-Kopfſtück von 20 Kr., Gehalt deſſelben 2804
Convolatiliſatio 134
Convolvulus Scammonea 1229
Copaifera Copaibae officinalis 1343
Copaivabalſam 1226
Corallengewächſe 1674
Corianderöl 1343
Coriandrum ſativum ibid.
Cornu cervi uſtum 1468
Corpora combuſtibilia 233. diaphana 224. fixa 133. inflammabilia 233. pellucida 224. refractaria 110. transparentia 224. volatilia 133
Corpus approprians 47
Corruſcatio 2816

Corylus Avellana 1271
Couleur, ein Kobaltglas 3135
Crambe tatarica 984
Crataegus Oxyacantha 1157
Craticula 92
Cremor 79. calcis 364. lactis 1693. tartari 1028. tartari solubilis 1091
Crocus 2207. martis adstringens 2990. aperiens 3030. martis antimoniatus aperitivus Stahlii 3458. metallorum 3403. sativus officinalis 1343. 1403
Crotalus 1686
Croton Cascarilla 1343. sebiferum 1308. tinctorium 1266
Crowns, englische, deren Gehalt 2804
Crucibula 121
Cruor sanguinis 1635. 1706
Crusaden, portugiesische, deren Gehalt 2804
Crusta sanguinis inflammatoria 1718
Crystall, mineralischer 694
Crystalli 297. argenti 2409. tartari 1028
Crystallisatio 297
Crystallisation der Metalle 2193
Crystallisiren 297
Cubeben, deren Saamen enthält Campher 1364
Cubebenöl 1343
Cucurbita Melopepo, Pepo 1271
Cucurbitae magistrales, separatoriae, vulgares 70
Cullilawaöl 1343
Cuminum Cyminum ibid.
Cupellatio 2809
Cupellen, zum Silberabtreiben 2810. Verfertigung derselben, ebend. Gebrauch 2811. Trocknen derselben durchs Abäthmen 2813. Bestimmung ihrer gehörigen Stärke 2814
Cupellfutter 2810
Cuprum 2774. aceticum 2757. ammoniatum 2780. sulphurico-ammoniatum 2781. arsenicicum 2985. benzoicum 2765. boracicum 2749. carbonicum 2769. citricum 2754. fluoricum 2748. gallaticum 2768. hydratum 2773. malicum 2754. muriaticum 2745. nitricum 2743. oxalicum 2753. oxydatum fuscum 2735. oxydatum 2770. oxydulatum 2774. phosphoratum 2791. phosphoricum 2750. succinicum 2766. sulphuratum 2789. sulphuricum 2741. tartaricum 2751. zootinicum 2767
Curcuma longa 316. 1403
Curcumapapier 316
Curcumawurzel, gegenwirkendes Mittel zur Entdeckung der Alkalien 316. als Farbematerial 1403
Cursor 30
Cuticula 299
Cylindergebläse 97
Cynders 2103
Cynosbatos 1157
Cyperus esculentus 1271
Cystus creticus 1225

D.

Dachziegel 390
Dammerde, entsteht durch Verwesung organischer Körper 1423. 2072. ist keine reine Erde oder Gemenge aus solchen 1424. trockne Destillation derselben, ebend. Meinungen über den nährenden Antheil derselben 1425. 1426. trägt das meiste zur Ernährung der Gewächse bey 1435
Dämpfe 130. Entstehungsart 131. Unterschied von Luftarten 130. Wirkung der atmosphärischen Luft bey ihrer Entstehung 132. des Wassers 134
Dampfauflösung 74
Dampfbad 102
Daphne Mezereum 1272
Darren 1844. Obst-, Krappdarren 962
Darrkupfer 2829
Darrlinge ebend.
Darrmalz 1844
Darrofen 2829
Daucus Carota 1209. 1839
Decantare 38

Deckel am Windofen 94
Decoctio 73
Decoctum ibid.
Decrepitatio 793
Dehnbarkeit der Metalle 2186
Deliquium 76
Denarius directorius 177
Denier, ein Gewicht 179
Depart 2448
Dephlegmirung 144
Despumare 40
Destillatio 142. per ascensum; per descensum; per inclinationem; per latus; oblique, recta 149
Destillation, Destilliren 142. Zweck 143. nasse, trockne 144. Geräthschaft dazu 145. gerade, schiefe, schräge, unterwärts gehende 149. der Luftarten 263. des Wassers 280. trockne, der organischen Körper 967-991. Vorsichtsregeln dabey 968. der ätherischen Oele im Großen 1336-1342. trockne, der thierischen Körper 1447-1452. des Quecksilbers 2461
Destilliren 58
Destillirgeräthschaft 145. Woulfische 155. Lavoisier's ebend.
Destillirknecht 152
Detonatio 754
Diamant 2159. 2174. äußere Kennzeichen, Vaterland, ebend. Verbrennlichkeit desselben 2175. Verhalten zu andern Körpern 2176. Verhalten im Sauerstoffgas 2178. Verhältniß des Kohlenstoffs darin 2179
Diana 2403
Dianenbaum 2583
Dianenbäume 2291
Diaphoreticum martiale 3457
Digeriren 73
Digestio ibid.
Digestivsalz, Sylvisches 787
Dilloöl 1343
Disjunctio 22
Divisio 22. mechanica, chemica 27
Docimasia 2322
Dohm des Windofens 94
Dracena Draco 1225
Drachenblut, sein Harz 1225
Drachma 175
Drachme ebend.
Dragunöl 1325
Ducaten, Gehalt verschiedener 2793
Ducati di Regno, Neapolitanische, deren Gehalt 2804
Ducatons, Gehalt ebend.
Dünger 1423. kalter, hitziger 1426
Düngungsmittel 1443
Düngsalze 1426
Dünnstein 3124
Dunkelheit 222
Durchschlag, ein chemisches Geräth 35
Durchseihen 38: verschiedene Arten desselben ebend.
Durchsichtigkeit 224

E.

Eau de Luce 1892
Eberwurzöl 1343
Ebur ustum 1468
Ecrouissement 2189
Ecu de France, Gehalt 2804
Ecuire 2189
Edelsteine, künstliche 351. 2213
Edukt 26
Eductum ibid.
Edulcorare 39
Effervescentia 66
Eibischwurzel, enthält Schleim 1215
Eiche, Rinde und junge Zweige enthalten Gerbestoff 1191. ihr Gehalt an Asche und Kali 1605. Lack aus der Rinde 1414
Einäschern 139. der Pflanzen 1602
Eindicken 135
Einguß 129
Einsalzen der Körper, Mittel, sie vor Fäulniß zu schützen 2070
Einsatz 349
Einsetzlöffel 129
Einweichen 73
Eis, bindet Wärmestoff 209-211. Entstehung desselben 273
- und ammonisches Gas 325
- u. salzsaures Gas 785

Eisen 2180. geschmeidiges, reines, weiches 2987–2996. Bruch, Farbe, Federhärte, Dehnbarkeit, eigenthümliches Gewicht, Härte, Magnetismus, Zähigkeit 2988. Ursachen, welche die Kenntniß desselben erschweren 2987. Vorkommen in der Natur, ebend. Schwerflüssigkeit 2989. Oxydation desselben in der Hitze durch Beyhülfe des Sauerstoffgas 2990. Verwandlung in glasartige Schlacke 2991. Anlaufen des polirten im Feuer, verschiedene Grade des Glühens, Verwandlung in Glühespan und Schlacke 2992. Abbrennen desselben, Mittel es zu verhüten 2993. Schweißen desselben 2994. Verwandlung in Roheisen 3000. Arten, den Stahl daraus zu bereiten 3010–3015. Unterschied vom Roheisen, in Absicht der Bereitung des Schmelzstahls 3013. Ursachen dieses Unterschieds, nach Reaumur 3018. nach Bergman 3019. nach Vandermonde, Berthollet und Monge 3020. wahrscheinliche Ursache der Rothbrüchigkeit desselben 3024. Ursache der Kaltbrüchigkeit 3026–3028. Verhalten gegen Luft, Rosten 3030–3032. zum Wasser 3033–3036. Wasserstoffgas durch Einwirkung des Wassers auf dasselbe 3035. Entdeckung desselben in einer Flüssigkeit durch Gallapfeltinctur 3078. Mittel, das Rosten desselben zu hindern 3081. Löthen desselben mit Golde 2202. 3101. Mittel, es vom Golde zu scheiden, auf trocknem Wege 3101. 3102. auf nassem Wege 3105. Scheidung desselben vom Platin 3107. vom Silber 3110. vom Kobalt 3174. vom Manganesium 3508–3510. dessen Verzinnung 3271. Vergoldung im Feuer 3115. Gußeisen, Roheisen 2997–3002. Farbe, Bruch, Schmelzbarkeit, Härte, Klang, Sprödigkeit, eigenthümliches Gewicht 2997. weißes, graues, schwarzes 2998. Absonderung des Reißbleyes aus dem grauen 2999. Verwandlung des Roheisens in geschmeidiges Stangeneisen 3000. Crystallisation 3001. Verfahren, geschmeidiges Eisen daraus zu verfertigen 3002. Unterschied desselben vom Stahl 3006. verschiedene Arten, Stahl daraus zu bereiten 3010–3012. Unterschied vom geschmeidigen Eisen und Stahl 3018–3020. Entstehungsart des Stahls daraus 3020

Eisen, äpfelsaures 3070
- arsenikjaures 3074
- benzoesaures 3072
- bernsteinsaures 3073
- blausaures 3077
- boraxsaures 3060
- braunsteinhaltiges 3507
- essigsaures 3068
- - - oxydulirtes ebend.
- flußsaures 3059
- gallussaures 3078
- kaltbrüchiges 3024. Eigenschaften 3025. Ursache der Kaltbrüchigkeit 3026–3028. Mittel, es zu verbessern 3029
- kohlensaures 3075
- phosphorhaltiges 3099. die Ursache der Kaltbrüchigkeit 3028
- phosphorsaures 3061
- rothbrüchiges 3024. Eigenschaften, muthmaßliche Ursache der Rothbrüchigkeit 3024. Stahl daraus ebend.
- salpetersaures 3049–3052
- salzsaures 3053–3058
- sauerkleesaures 3066. 3067
- schwefelhaltiges 3094. 3095
- schwefelsaures 3037–3046
- weinsteinsaures 3062–3065
- zitronensaures 3069
- und Aether 3082
- u. Alkalien 3080
- u. Arsenikmetall 3125
- u. weißer Arsenik 3126
- u. Bley 3118. 3119
- u. Gerbestoff 3078
- u. Gold 3101–3105

Eisen und Kobalt 3173
= u. Kupfer 3122 = 3124
= u. Manganesium 3507
= u. Molybdän 3553
= u. Neutral = und Mittelsalze 3086 = 3093
= u. Nickel 3121
= u. fette Oele 3081
= u. Phosphor 3099
= u. Platin 3106 = 3108
= u. Queckſilber 3114 = 3117
= u. Salpetergas 3098
= u. Schwefel 3094. 3095
= u. Schwefelalkalien 3096
= u. Silber 3109 = 3113
= u. Spiesglanz 3455
= u. geſchwefeltes Waſſerſtoffgas 3097
= u. Weingeiſt 3082 = 3085
= u. Wismuth 3120
= u. Zink 3344
= u. Zinn 3269
Eisenamalgama 3114
Eisenarſenikcryſtalle 3126
Eisenblech, Verzinnen deſſelben 3271
Eisenerde, Blau=, 2987
Eisenerze, braunſteinhaltige 3011. geben durchs Ausſchmelzen Stahl ebend.
Eisenchrom 3637
Eisenglanz, gemeiner 2987
Eisenglimmer ebend.
Eisenhütlein, enthält ſcharfen Pflanzenſtoff 1380
Eisenkieſe, Bereitung des Schwefels aus denſelben 590. Gewinnung des Alauns daraus 655.
= künſtliche 3095
Eisenkugeln 3064
Eisenmohr 2995. Lemery's 3033
Eisenocker, natürlicher, brauner 2987
Eisenöl 3090
Eisenoxyd, iſt kein entfernter Bestandtheil der Pflanzen 1007. 1022. durch Hitze bereitetes 2990. deſſen Gewichtszunahme, ebend. Schmelzbarkeit, Schlacke daraus 2991. Wiederherſtellung 2995. durch Waſſer bereitetes 3033 = 3035. rothes, durch Glühen des Eisenvitriols 3038. vollkommenes löst ſich ſchwerer in Schwefelſäure auf 3041. unvollkommenes 2992. aus Eiſenvitriol gefälletes 3042. dient als Fluß bey unſchmelzbaren Erden, und ertheilt dem Glaſe Farben 3100. iſt die Urſach der Farbe des Laſurſteins, ebend. ſchwarzes 3033
Eisenrahm, brauner, rother 2987
Eisenroſt 3030. entſteht durch die Feuchtigkeit der Luft 3032. giebt im Glühefeuer Kohlenſäure, ebend.
Eisenſafran, zuſammenziehender 2990. eröffnender 3030
Eisenſalmiakblumen 3090
Eisenſchlacke 2992
Eisenſchwärze 2160
Eisenſtein, Braun=, dichter 2987. Chrom=, ebend. magnetiſcher ebend. Raſen=, ebend. Roth=, dichter, ebend. Spat=, ebend. thonartiger, gemeiner, körniger ebend.
Eisenſublimat, ſalzſaurer 3053. 3083
Eisentinctur, Ludovici's 3064. Mynſichts 3092. Stahls alkaliniſche 3050. tartariſirte 3064
Eisentitan 3600
Eisenvitriol, grüner Vitriol, ſchwefelſaures Eiſen 3037 = 3049. deſſen Entſtehung aus den Schwefelkieſen 656. Beſtandtheile ſeiner Cryſtalle, Verhalten zum Waſſer, Weingeiſt und an der Luft 3038. Veränderungen deſſelben in der Hitze 484 = 487. zerfallener löst ſich nicht ganz wieder im Waſſer auf 3039. Trübung des aufgelöſten in der Luft 3040. 3041. Gewinnung im Großen 3045. Verunreinigung durch Kupfer, Entdeckungsmittel 3046. durch Zink, ebend. dient zur Scheidung des Goldes vom Eiſen auf naſſem Wege 3105
= natürlicher 2987
Eisenweinſtein, auflöslicher 3064
Eisessig 1981. durch Deſtillation des Grünſpans 2762

Eiter 1728-1740. sinnliche Eigenschaften 1728. Verhalten zum Wasser 1729. Verbrennen und trockne Destillation desselben 1730. Verhalten zu den Säuren 1731-1733. zu den Alkalien 1734. zum Alkohol, Oel und zur Gallerte 1735. Verhalten in der Digestion 1736. 1737. Meinungen über seine Natur und Entstehung 1738. Unterschied vom Schleim 1739. 1740
Elaeosaccharum 1346
Electricität, verschiedene Erregung derselben 261. durch Reibung, Erwärmung und Galvanische, ebend. Glas- und Harz-Electricität 260
Electrische Materie, besteht aus der Basis des Lichts, oder aus dem Brennstoff 233
Electrisirmaschine, electrischer Apparat, gehört zur chemischen Geräthschaft 173
Electrogenium 260
Electrum 2108. durch Gold verlarvtes Silber 2403
Elementarfeuer 251
Elemente 23
Elemiharz 1225
Elfenbein, weißgebranntes 1468
Elfenbeinspiritus 1454
Elixir 1881. acidum Halleri, Dippelii 1902. vinosum 1885
Elixir 1881. Dippels saures 1902. Hallers saures, ebend. weinigtes 1885
Elixivare 39
Elutriatio 36
Email, deren Bereitung und Bestandtheile 353. weiße, gefärbte, ebend. Grundlage derselben ist ein Gemisch aus Bley- und Zinnoxyd 3255. Bereitung ebend.
Emplastrum adhaesivum Woodstockii 1896. ceraceum 1300. Hydrargyri 2559. saturninum 2639
Empyreuma 963
Emulsio 1276
Emulsion 1276-1278
Emulsum 1276
Engel, ein Gewicht 179
Ens veneris 2785
Entbindungsflasche 162
Entglasung 400
Entwässerung 144
Entzündung, von selbst erfolgende ätherischer Oele mit starker Salpetersäure 726-728. s. Selbstentzündung.
Entzündungsfell des Bluts 1718
Epheuharz 1229
Epsomsalz 529
Erbsenstein 454
Erdarten, kieselartige 344
Erdbeeren 1157
Erde, Erden, deren allgemeine Eigenschaften 335. einfache 336. verschiedene Arten 337. alkalische, verschluckende 338. verbinden sich mit Säuren zu Mittelsalzen, ebend. Zeichen ihrer Eigenthümlichkeit 339. verschiedene Verwandtschaft zu den Säuren 342. entzündliche, feste, schwefligte Erde 254. geschwefelte 637-646. Reduction derselben 2320
Erdharze 2081-2158. Arten derselben 2082. sind organischen Ursprungs 2083
Erdkobalt, brauner, gelber, schwarzer 3128
Erdmandel, Oel daraus 1271
Erdöl 2088
Erdpech 2093-2096. Beschaffenheit und Arten desselben 2093. Verbrennen und Destillation 2094. Verhalten zu andern Stoffen 2095. Zusammensetzung 2096. elastisches 2097
Erdrauch, sein Gehalt an Kali und Kali 1005
Ergastulum 36
Erhitzung, Erwärmung, Erkaltung des Wärmestoffs, 119
Erlangerblau 1607
Erle, enthält Gerbestoff 1191
Erlenrinde 1405
Erleuchtung 222
Erze 2307
Esche 1191. enthält Gerbestoff, ebend. Manna-, 1213

Eschel 3135. ordinär, mittel, fein, feineres und feinstes Eschel, ebend.
Eschen, Eschengewicht 177
Eselskürbis, enthält scharfen Pflanzenstoff 1380
Eselsmilch 1692. 1703
Espe, Lackfarbe aus der Rinde 1414
Esprit 1853
Esse 126
Essentia 1881. succini 2111
Essenz 1881
Essig 1955. Erscheinungen bey seiner Entstehung aus Wein 1954. dazu fähige Körper 1958. Bedingungen zur Entstehung eines guten 1956. schädliche Zusätze 1959. 1972. Bereitung aus Wein 1960 - 1964. aus Bier 1965. aus Getreidearten 1966. aus dem Rückstande beym Branntweinbrennen 1967. aus Obste 1968. aus Honig und Weinstein 1969. aus Weinsteinsäure und Sauerkleesäure 1970. aus thierischer Milch 1971. Verhalten desselben 1972 - 1976. destillirter 1975. Concentration des destillirten, Radicalessig 1978. Crystallisation 1981. Gefrieren des gewöhnlichen destillirten 1984. radicaler, durch Destillation des Grünspans 2760. Eigenschaften desselben 2761. 2762
Essigäther 2021 - 2029. aus Bleyzucker 2619
Essigalkohol 1978
Essigfermente 1959
Essiggährung 1823. 1951. Erscheinungen dabey 1954. Ferment dazu 1957. 1959. ohne vorhergegangene Weingährung 1758. Theorie derselben 2030 - 2048
Essiggeist, versüßter 2029
Essighefen, dienen als Ferment zur Essiggährung 1957
Essigmutter 1954
Essigsäure 1977. Bestandtheile 1987. concentrirte, Bereitung derselben aus dem Bleyzucker 2619
- versüßte 2021 - 2029
- und Boraxsäure 2011
Essigsäure und Flußsäure 2010
- u. andere Pflanzensäuren 2018
- u. Pflanzenstoffe 2019. 2020
- u. Phosphorsäure 2012
- u. Salpetersäure 2007
- u. Salzsäure 2009
- u. Sauerkleesäure 2016
- u. Schwefelsäure 2004
- u. Weinsteinsäure 2014
Eudiometer, Luftgütemesser 738. Einrichtung und Gebrauch desselben 738 - 740. mit Salpetergas 739. mit Schwefelalkalien und Schwefeleisen 742. mit Phosphor 743
Euphorbia officinarum 1229
Euphorbium 1229. Schärfe desselben rührt von harzigten Theilen her 1384
Evaporare 135
Evaporatio 132
Excipula 70. 147
Exhalare 136
Exhalatio 132
Expansivkraft der Wärme 197
Exprimere 38
Extinctio mercurii 2462
Extinguere 31
Extract 1388. wässerigtes oder gummigtes, geistiges oder harzigtes, gemischtes 1390. Verfertigung durch Maceriren oder Infundiren 1391. Methode des Lagaraie, ebend. durch Ausziehen mit kochendem Wasser 1392. durch Auskochen 1392. 1393. durch Eindicken ausgepreßter Pflanzensäfte 1394. Beyspiele von Extracten, ebend. Bestandtheile derselben 1396
Extracte, spirituöse 1883
Extractio 72
Extractum 1388. aconiti 1394. aquosum 1390. belladonnae 1394. bilis 1749. cicutae 1394. gummosum 1390. hyoscyami 1394. martis pomatum 3071. mixtum 1390. saturni Goulardi 2617. spirituosum 1390. 1883. stramonii 1394
Extractivstoff 1396. Eigenschaften und Abscheidung desselben 1397.

Neigung, Sauerstoff anzuziehen 1398. enthält essigartige Säure und Ammonium 1399
Ey, Eyer der Vögel 1816. Mittel, sie frisch zu erhalten 2070
Eydotter 1819. Bestandtheile 1822
Eyerhäutchen 1816
Eyerkleye 1822
Eyeröl 1821
Eyerschaale 1817
Eygelb, Anwendung desselben zum Backen 2052
Eyweiß, enthält außer dem Eyweißstoff noch kohlensaures Natrum 1818. hat mit dem Blutwasser einerley Mischung, ebend. liefert durch trockne Destillation Ammonium 1453. dient zum Abklären schleimigter Flüssigkeiten 40. des trüben Weins 1836. Anwendung desselben zum Backen 2052
Eyweißstoff, ein näherer Bestandtheil thierischer Körper 1445. gerinnbarer Theil des Blutwassers 1637. 1714. Unterschied desselben von Gallerte und Leim 1637. trockne Destillation desselben 1640. Verhalten zu den Alkalien 1642. zu den Säuren 1643. 1644. zu den Neutral- und Mittelsalzen 1645. zum Alkohol und Oel 1646. Bestandtheile desselben 1647. ist im Blutwasser enthalten 1711. 1714

F.

Faeces, faecula 1237. - vini 1827
Fällung, Fällungsmittel 79
Fällwasser 2834
Färbebrühen 1402
Färbekamille, gelbe 1403
Färbekunst 1400. Schönfärberey 1407
Färberochsenzunge 1403
Färberröthe 1403. Lackfarbe daraus 1414
Färbestoff, färbende Materie der Gewächse 1400. s. Pigmente.
Fäulniß 1823. 2054. 2072. einige Körper sind derselben nicht unterworfen 2055. dazu erforderliche Bedingungen 2056. Erscheinungen dabey 2057. 2062. Producte derselben 2063. 2067. 2069. Theorie darüber 2063. 2066. Mittel, sie abzuhalten 2070
Fagus sylvatica 1271
Fahlerz 2734
Farbe, Farben 1400. 1670. ächte, feste, unächte 1407. Saftfarben 1409. scharlachrothe 1670. Lackfarben 1410. des Töpferzeugs 391. der Favence 393. des Porzellans 399. blaue, nach Macquer und Berthollet ohne Indig und Waid 1608. des Bluts 1705. zur Porzellan- und Emailmalerey 2213. Zusatz von Rindsblut beym Salzsieden 797
Farbe, hohe, eine Art Smalte 3135
Farbeofen beym Mennigbrennen 2593
Farina 1230
Farrenkraut, sein Gehalt an Asche und Kali 1005
Fariscentia 140
Favence 393
Febrifugum Craanii 3423
Federn, geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
- und Salpetersäure 690
Federharz, elastisches Harz, Cautschuck 1314. äußere Beschreibung, ebend. Eigenschaften 1315. Verfahren, es in beliebige Formen zu bringen 1316. löst sich im Aether auf, im Petroleum, ebend. in fetten Oelen 1317. Verhalten zur Schwefelsäure und Salpetersäure 1318. 1319. trockne Destillation desselben 1320. eine ähnliche Materie läßt sich aus andern Pflanzenkörpern abscheiden 1321. wird in Dippels Oel erweicht 1463
Feigen, enthalten Zuckerstoff 1209
Feilspänbad 101
Feinmachen des Goldes und Silbers durch Bley 2807. 2822. durch Salpeter 2823. 2825

Fel 1748. tauri inſpiſſatum 1749. vitri 349
Feldſpath und Thon, ſind die Hauptbeſtandtheile des Porzellans 397. 398
Fenchelöl 1343
Fenſter im Glasofen 349
Ferment, ſ. Gährungsmittel.
Fermentatio 1823. acetoſa 1952. acida 1823. confecuriva 1830. foſſilis 140. inſenſibilis 1830. putrida 2054. vinoſa 1823
Fermentum 1841. panis 2052
Fernambukextract 1409
Fernambukholz 1403. Gebrauch zu Carmin 1411. unächter Florentiner Lack daraus 1413
Fernambukpapier 316
Fernambuktinctur ebend.
Ferrum 2987. arſenicicum 3074. benzoicum 3072. boracicum 3060. calidum fragile 3024. carbonicum 3075. citricum 3069. crudum 2997. cuſum 2987. ductile ibid. fluoricum 3059. frigidum fragile 3024. fuſum 2997. gallaticum 3078. malicum 3070. muriaticum 3053. nitricum 3049. oxalicum 3066. oxydatum aceticum 3068. oxydatum ſubfuſcum 2990. oxydulatum 2992. 2995. oxydulatum aceticum 3068. oxydulatum ſulphuratum 3096. phosphoratum 3099. phosphoricum 3061. ſcytodephicum 3078. ſuccinicum 3073. ſulphuricum 3037. tartaricum 3062. zootinicum 3077
ferrumen 2201. durum 2202
ferruminatio 2201
ferula Aſa foetida 1229
Fett, ein näherer Beſtandtheil thieriſcher Körper 1445. 1620 - 1634. äußere Kennzeichen 1620. Mittel, es rein zu erhalten 1621. Unterſchied in der Conſiſtenz 1622. trockne Deſtillation und Zerlegung 1625 - 1627. Kohle deſſelben 1628. Säure daraus 1629-1631. eigentliche Fettſäure 1632. 1633
Fettäther 1934
Fettſäure 1629 - 1633. Bereitung derſelben 1632. iſt eine eigenthümliche Säure, ebend. Verhalten derſelben 1633
- verſüßte 1934
Fettwachs 2069. 1754. 1758
Feu portatif 1537
Feuchtigkeit, iſt zur Gährung 1823. zur Fäulniß 2056. zur Salpetererzeugung nothwendig 2076. ſeröſe, verhält ſich wie Blutwaſſer 1812
Feuer, vorzügliches Mittel zur chemiſchen Theilung und Zuſammenſetzung 56. Anwendung deſſelben zur Unterſuchung der Körper im Allgemeinen 88. Lampenfeuer, Küchenfeuer, Sonnenfeuer, ebend. Werkzeuge zur Meſſung ſeiner Stärke 104. Grade bey chemiſchen Arbeiten 105. Begriff deſſelben 251. Unterſchied des Sonnenfeuers vom Küchenfeuer 252. Theorie deſſelben 251
Feuerluft, ſ. Sauerſtoffgas.
Feuervergoldung, ſ. Vergoldung.
Feuerwedel, gehört zur chemiſchen Geräthſchaft 172
Fibrina 1648
Fichte, Lack aus ihrer Rinde 1365. Benutzung des Holzes zu Theer 991. ihre Kohle 999
Ficus carica 1209
Fieberſalz, Sylviſches 787
Filtrare 38
Filtrirbret ebend.
Filtriren ebend.
Filtrirkorb ebend.
Fingerhut, Blätter enthalten ſcharfen Pflanzenſtoff 1380
Finſterniß 222
Firniſſe, Lackfirniſſe, Vorſchriften dazu 1880
Fiſchbein, weißes 1674
Fiſchgerippe, geben durch trockne Deſtillation Ammonium 1453
Flaſchen, Bologneſer-, 349. gläſerne, gehören zur chemiſchen Geräthſchaft 172. irdene ebend.
Flamme des brennenden Körpers, was ſie iſt 258. bey der Zerlegung organiſcher Körper 964

Flatterruß 966
Flechsen geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
Fleisch, Zerlegung desselben 1814. Fäulniß 2058
Fleischbrühe 1610. trockne, ebend.
Flieder, spanischer 1005
Fliegen, gemeine, geben durch trockne Destillation einen Liquor, der ammonisch und sauer zugleich ist 1457
- spanische, geben durch trockne Destillation eben einen solchen Liquor 1457. deren Schärfe 1668
Fliegenstein 2847
Flintglas 354. 2596. Zusammensetzung und Bestandtheile 354
Flöhkrautsaamen, enthält Schleim 1215
Flores 170. antimonii 3349. 3382. benzoes 1158. bismuthi 2657. salis ammoniaci bismuthici 2690. cassiae 1343. cupri 2737. martiales 3090. simplices 809. sulphuris 595. venerei 2785. viridis aeris 2757. zinci 3278
Flossofen 3011
Flotte, Färbebrühe 1402
Flottstahl 3024
Fluate d'alumine 903. d'ammoniaque 896. d'antimoine 3362. d'argent 2429. d'arsenic 2872. de baryte 902. de bismuth 2675. de chaux 897. de cobalt 3144. de cuivre 2748. d'étain 3207. de fer 3059. de magnesie 901. de manganèse 3479. de mercure 2544. de nickel 2717. d'or 2351. de platine 2381. de plomb 2610. de potasse 893. de soude 894. d'urane 3586. de zinc 3294
Flüssigkeit, Boyle's rauchende 633. luftförmige, s. Gasarten. thierische fault leicht 2059
Fluor mineralis, spatosus 897
Fluß, Flüsse, ein Zusatz beym Schmelzen 110. weißer, rother, schwarzer 757. künstliche 2213
Flußsäure 882. Abscheidung aus Flußspath durch Schwefelsäure 882. 909. durch concentrirte Salpetersäure 911. durch Salzsäure 914. Eigenthümlichkeit derselben 885. Bereitung der reinen, ebend. gasförmige 888. hat die Fähigkeit in Glas zu ätzen 905. wechselseitige Verwandtschaften derselben und anderer Säuren 907-915
Flußsaure Mittelsalze 897-903
- Neutralsalze 893-896
Flußsaures Gas 888-892
Flußspath 882. 897. ist im Wasser unauflöslich 898. Bestandtheile desselben, ebend. Verhalten an der Luft und im Feuer, ebend.
Fluxus 110. albus, sal tartari extemporaneum; fluxus crudus; niger 757
Focus 92
Föhre, deren Kohle 999
Fornaces docimasticae 125
Fragaria vesca 1157
Franzbranntwein 1859
Franzosenholzgeist 981
Franzosenholzharz 1848
Franzwein, Verhältniß seiner Bestandtheile 1857. und verglastes Spiesglanz 3398
Frauenеis 514
Frauenmilch 1692. 1703
Fraxinus excelsior 1191. Ornus, rotundifolia 1213
Friedrichsd'or, Gehalt 2793
Frischarbeit 3022
Frischbley 2598
Frischen, das, des Bleyes 2598
Frischkienstöcke 2829
Frischofen 2828
Frischschmiedt 3022
Fritte 349
Frontignac, dessen Gehalt 1557
Frost, Concentration des Essigs dadurch 1981. 1984. hält die Fäulniß ab 2070
Fuchsschwanz, Gehalt desselben an Kali 1005
Fucus saccharinus 1209. vesiculosus, giebt Sode 1017
Fuligo 965
Fumigatorium perpetuum jovial 3245

mus 964
rnus, furni 89. anemius simplex 98. anemii 91. catini 99. digestorius 98. docimasticus 128. fusorius 127. portatiles 91. reverberii 94. stabiles 91. vesicae 146
tio 106

G.

ährbottich 1848
ährung 1823. im weitesten Sinn 2049. verschiedene Arten derselben 1823. Weingährung 1824. Bedingungen derselben, ebend. Phänomene 1825. Ursach 1828. unmerkliche, oder stille 1830. des Mostes 1825-1827. anderer süßer Gewächse 1838. 1839. des Honigs 1840. mehligter Saamen 1843-1849. einige andere Arten derselben 2049-2053. das Malzen des Getreides, Reifen und Zeitigwerden des Obstes 2050. Gähren des Brodtteiges 2051. Essiggährung 1951-1971. des zuckerartigen Theils des Mehls zur Bereitung der Stärke 1241. des Indigs 1251. des Waids 1253. des Lackmus 1265. des Orleans 1268.
äuelende 2054
hrungsmittel 1841. künstliches 1842. zur Bereitung des Essigs 1959
nispappel, Blätter derselben enthalten Schleim 1215.
sch, Entstehung desselben 1825. in Gährungsmittel 1841. künstlicher 1842. Gebrauch zum Backen 2052
dolinit 424
as 2093
gat ebend.
hrkupfer 2829
banharzöl 1343
banum 1229
eerenosen 151
gantöl 1343
ae 1183
Galläpfel 1183. als Pigment 1405
Galläpfelsalz 1185
Galläpfelsäure 1187. s. Gallussäure.
Galläpfeltinctur, dient als gegenwirkendes Mittel zur Entdeckung des Eisens 3078
Gallate d'alumine 1189. d'ammoniaque ibid. d'antimoine 3373. d'argent 2438. d'arsenic 2831. de baryte 1189. de bismuth 2686. de chaux 1189. de cobalt 3157. de cuivre 2768. de fer 3078. de magnesie 1189. de mercure 2556. de nickel 2723. d'or 2355. de platine 2383. de plomb 2632. de potasse 1189. de soude ibid. de strontine ibid. d'urane 3595
Galle 1699-1759. sinnliche Eigenschaften derselben 1748. Extract derselben 1749. Destillation 1750. Verhalten in der Wärme 1751. zu den Säuren 1753. verhält sich wie alkalische Seife 1756. nähere Bestandtheile derselben 1758
Gallensteine 1760-1762
Gallerte, ein näherer Bestandtheil thierischer Körper 1445. 1610-1619. ihre Gewinnung aus Fleisch 1610. Unterschied vom Pflanzenschleim 1611. 1616. giebt durch trockne Destillation Ammonium 1453. Zergliederung derselben 1616-1618. Kohle daraus 1617. Bestandtheile 1619. ist im Blutwasser enthalten 1712. 1714
Gallitzenstein, Zinkvitriol, schwefelsaurer Zink 3281
Gallussäure, ein näherer Bestandtheil der Pflanzen 958. 1025. Eigenschaften derselben 1183. Bereitung derselben 1185. 1186. ist eine eigenthümliche Säure 1187. hat eine zusammengesetzte Grundlage 1188. ist im Weingeist auflöslich 1895. schlägt Eisen aus seinen Auflösungen schwarz nieder 3078

Galmey, gemeiner, Zinkocker, blätteriger Zinkspath 3273. Anwendung desselben zum Messingmachen 3333
Ganzmetalle 2187
Gas acide carbonique 265. fluorique 888. muriatique 783. muriatique oxygené 855. sulfureux 570
- *ammoniacal* 324. azote 239
- *hydrogène* 285. arseniate 2859. carboné 973. phosphoré 1546. sulfuré 619
- *nitreux* 730. oxygène 244
Gas acidum aëreum, carbonicum 265. carbonosum 268. carbonum 973. fluoricum 888. muriaticum 855. muriaticum oxygenatum ibid.
- *alcalinum* volatile 324. ammonicum ibid. azoticum 239. azoticum oxydulatum 747. azoticum sulphuratum 610. flammeum 973. hepaticum 619
- *hydrogenicum* 285. hydrogenico arsenicatum 2859. 3305. hydrogenium carbonatum 973. hydrogenium phosphoratum 1546. hydrogenium sulphuratum 619
- *inflammabile* gravius, carbonum, pingue, flammeum 973. inflammabile leve 285. nitrogenicum 239. nitrosum 730. oxygenicum 243. pingue 973. sulphurosum 570. sylvestre, vinorum, musti 265
Gas, Gasarten 139. deren Begriff, Bildung 131. Auffammlung derselben 164. dienen, die Fäulniß abzuhalten 2070
; ammonisches 324. Eigenschaften desselben 325. Bestandtheile 326. ist entzündbar 328
; brennbares, arsenikhaltiges 3305
; brennbares leichtes, Wassererzeugendes Gas, Wasserstoffgas 285. dessen Eigenschaften 286. Bereitung 287. 288. Theorie 289 ; 294. aus Metallen 2258. 3037. 3053. 3281. 3290
Gas, brennbares schweres, gekohltes Wasserstoffgas, entzündlicher Schwaden 973. dessen Eigenschaften 972. Bereitung durch trockne Destillation des Büchenholzes 971. dessen Bestandtheile 976. aus brenzlichten Oelen 989. aus Weinstein 1033. Weinsteinsäure 1053. aus Sauerkleesäure 1075. aus Pflanzenschleim und Gummi 1217. Harz 1227. Kleber 1233. aus Stärke 1242. aus Gallerte 1616. aus Fett 1625. aus Eyweißstoff 1640. aus Milchzucker 1657. aus dem Blute 1707. Blutwasser 1711. Blutkuchen, ebend. durch Fäulniß entbundenes 2066. 2067
; flüchtig alkalisches 324
; flußsaures 888 ; 892. Eigenschaften desselben 889. in gläsernen Gefäßen entbundenes enthält Kieselerde 891. Bestandtheile desselben 892
; geschwefeltes Stickgas 610
; hepatisches, Schwefelleberluft, schwefelhaltiges Wasserstoffgas 619. dessen Eigenschaften 619. 620. ist in den Schwefelbädern enthalten 621. Bestandtheile 623. Anwendung zur Prüfung bleyhaltiger Weine 2623
; kohlensaures, luftsaures, fixe Luft 265. Entstehung durch Verbrennen der Kohle 263. durch Verbrennen aller organischen Körper 264. Theorie und Bestandtheile 266. 267. Basis desselben ist eine offenbare Säure 432. s. übrigens Kohlensäure.
; ; entwickelt sich aus faulenden Substanzen 2067
; salzsaures 783 ; 786. Bereitung desselben 784. Eigenschaften 785
; schwefligtsaures, phlogistisirte Vitriolsäure, flüchtige Schwefelsäure, flüchtige Vitriolsäure 567. 575. Gewinnung desselben 570. Eigenschaften 571
; ; und Alkalien 575

Gebläse 91
Gebläseofen 91. 97.
Gefrieren, das, der Körper 112. Nutzen desselben in der Chemie 114. des Wassers 273. des Vitriolöls 490. des Alkohols mit Wasser 1866. des Weins, ebend. des Essigs 1981
Gegenwirkende Mittel 186
Gehalt der legirten Metalle, s. Korn.
Gehen, das, des Teiges 2052
Geifer toller Hunde 1743
Geigenharz 1226
Geist, abgezogener 1886
ammonischer, s. Liquor.
belebender, der ätherischen Oele 1352. s. Riechstoff.
brennbarer, s. Weingeist.
Minderers 1995
Gelatina 1610. sicca ibid. tabulata ibid.
Gelbbleyerz 2588
Gelberz 2325. 3618
Gelbholz 1403
Gemäße 185
Gemenge 28
Gemische ebend.
Genista canariensis 1343. tinctoria 1403
Georgd'or, Gehalt 2793
Geräthschaften, chemische, zur mechanischen Theilung der Körper 29-40. zur chemischen Zerlegung 58. zu Auflösungen 69. 70. zur Dampfauflösung 74. zur Untersuchung der Körper durchs Feuer 88-129. zum Abrauchen 138. zum Verkalken im Feuer 141. zur Destillation 145-156. zum Auffangen der Gasarten 157-166. zum Sublimiren 167-171. zur Bestimmung des Gewichts und Maaßes 172-184. zur Aufbewahrung der Körper 187
Geranium sylvaticum 1403
Gerbehammer 3011
Gerbeheerd ebend.
Gerben des Rohstahls ebend.
Gerbestoff, Lohestoff, zusammenziehender Stoff 1190. Hauptcharakter desselben, 1190. ist außer den Galläpfeln in mehreren Pflanzentheilen enthalten 1191. seine Verbindung mit Leim 1192. Darstellung des reinen 1193. 1194. Verhalten zum Wasser und Weingeist 1195. löst sich im Weingeist auf 1895. schlägt Eisen aus seinen Auflösungen schwarz nieder 3078
Gerbstahl 3011
Gerinnung 83. der Milch 1695. 1696. des Bluts 1706. des Eyweißstoffes 1635. des Eydotters 1819
Gerippe der Fische und Knorpelthiere geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
Geruch, brenzlichter, der Pflanzen beym Rösten derselben 963
- fauligter 2065. 2066
- knoblauchartiger, des verbrennenden Phosphors 1518. 1535. des verbrennenden Arsenikmetalls 2849. des weißen Arseniks 2851
- urinöser, der Fäulniß 2063. 2064
Geschirr, kupfernes, nöthige Vorsicht dabey 2764
Geschmack, brenzlichter, gerösteter Pflanzen 963
Gesteben, das, flüssiger Körper, Verschiedenheit desselben 112
Gestellstein, Gebrauch zum Bau der Schmelzöfen 89
Gestübe 1001
Getränke, weinartige 1828. 1838-1840
Getreidearten, trockne Destillation ihrer Saamen 985. Anwendung derselben zum Bierbrauen 1843. zum Branntweinbrennen 1860
Gewächslaugensalz 319. s. Kali.
Gewichte 174. Eintheilung derselben, Medicinalgewichte, nürnbergisches, deutsches, französisches, englisches, schwedisches 175. Tafel des deutschen Medicinalgewichts 176. cöllnisches Mark- und Eschengewicht 177. Vergleichung des Medicinalgewichts mit dem cöllnischen 178. französisches,

sisches, holländisches und englisches Troysgewicht 179. gemeines, bürgerliches Gewicht 180. Vergleichung verschiedener Gewichte mit dem Pariser, ebend. neues französisches 181. des Goldes und Silbers 182. Probiergewicht 183. 184. Gewicht flüssiger Dinge zu bestimmen 185
Gewürme, geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
Gewürznelkenöl 1343
Gewürzweine 1885
Giallolino 3449
Gichtrübe, Wurzeln derselben geben Satzmehl 1246. enthalten scharfen Pflanzenstoff 1380
Gießen des Goldes durch Spiesglanz 3427
Gießpuckel 129
Giftbaum, Saft desselben ein Pigment 1409
Gifte des Thierreichs; von mehrern Schlangenarten; von der Viper 1686. Natur desselben, ebend. scheint ein Gummi zu seyn 1687. Gift der Bienen, Hornissen, Wespen, Scorpionen 1688. Gift toller Hunde 1689. der Pocken, der Pest, der venerischen Krankheit 1690
Giftfang 2850
Giftmehl ebend.
Ginster 1403
Glacies Mariae 514
Glätte 2210. s. Bleyglätte.
Glättgasse am Treibeofen 2819
Glanz, metallischer 2184
Glanzkobalt 3128
Glanzkohle 2098
Glanzruß 966
Glas 346 - 355. gemeines 347. grünes, weißes Crystallglas 348. Bereitungsart 349. 355. Wirkung der Luft und Säuren auf dasselbe 355. Bereitung mit Glaubersalz 506. Verwandlung in Reaumursches Porzellan 400. Zersezung desselben durch schwefelsaures Ammonium 513. metallisches 2212. vermehrtes absolutes Gewicht desselben 2216. Wiederherstellung desselben 2218 - 2223
Glas, des Spiesglanzes 3384. s. verglasetes Spiesglanz.
Glascylinder zum Auffangen der Gasarten 163
Glaserz, künstliches 2443
Glasflüsse, künstliche 351. Bereitungsart 352
Glasfritte 349
Glasgalle ebend.
Glasgeräthschaft, Noothsche, Parkersche 166
Glashäfen 349
Glaskopf, brauner 2987. rother ebend.
Glasofen 349
Glasporzellan 400
Glassatz 349
Glasseife 3475
Glasselenit 544
Glastropfen 349
Glasur 2213. des Töpferzeuges 391. der Fayence 393. des wahren Porzellans 399
Glaubersalz 503. Bereitung aus Bittersalz und Kochsalz 847. aus dem Pfannensteine der Salzsiedereyen 849
Gleichgewicht des Wärmestoffs in den Körpern 201
Gliedwasser 1773 - 1780
Glimmer, grüner, enthält Uran 357
Globuli martiales 3064
Glockenspeise 326
Glühen 258. rothes, weißes; Grad der dazu erforderlichen Hitze 105
Glühespan vom Eisen 2992. s. Hammerschlag.
Glühewachs der Vergolder 27
Gluten 12
Glycine 4
Glycirrhiza glabra 1394
Gold 2180. 2325 - 2361. Dichtigkeit, Härte, Federkraft, Klang, Zähigkeit, Ductilität desselben 2325. Verhalten in der Luft und zum Wasser 2326. Schmelzbarkeit, Feuerbeständigkeit 2327. Verhalten zum Sauerstoff; oxydulirtes, oxydirtes Gold 2328

Ver-

Verhalten deſſelben zu den Säuren 2329–2356. ſtilles Auflöſungsmittel deſſelben 2335. Verhalten deſſelben zu den Alkalien 2357. zum Weingeiſt, Oel und Aether 2358. zu Neutralſalzen und zum Glaſe 2359. zum Schwefel 2360. zum Phosphor; weißes 2362. ſ. Platinum. Scheidung des Goldes vom Platin 2394. vom Silber 2448–2456. durch die Quart 2448–2451. durch Königswaſſer 2452. durch Cementiren 2453. 2454. durch trockne Scheidung 2455. durch Schwefelkali 2456. deſſen Beſchickung, Legirung, Karatirung, 1792. Gehalt des verarbeiteten in verſchiedenen Ländern 2793. 2794. Mittel, deſſen Korn zu beſtimmen 2795. Abſcheidung vom Kupfer oder Feinmachen deſſelben durch Bley 2807–2821. durchs Abtreiben im Kleinen 2810–2818. im Großen 2819–2821. Völlige Reinigung des abgetriebenen durch Boraxſäure 2827

Gold, äpfelſaures 2353
- arſenikſaures 2974
- benzoeſaures 2353
- bernſteinſaures ebend.
- blauſaures 2354
- boraxſaures 2351
- eſſigſaures 2353
- flußſaures 2351
- gallusſaures 2355
- gediegenes; goldgelbes, meſſinggelbes, graugelbes 2325
- Mannheimer 3337
- phosphorhaltiges 2361
- phosphorſaures 2352
- ſalpeterſaures 2351
- ſalzſaures 2331–2334
- ſauerkleeſaures 2353
- ſchwefelſaures 2351
- verlarvtes 2325
- weinſteinſaures 2353
- zitronenſaures ebend.
- und Arſenikmetall 2912
- u. Bley 2645
- u. Eiſen 3101
- u. Iridium 2398

Gold und Kobalt 3164
- u. Kupfer 2792
- u. Manganes 3501
- u. Molybdän 3544
- u. Nickelmetall 2729
- u. Osmium 2399
- u. Platin 2393
- u. Queckſilber 2576
- u. Scheelmetall 3575
- u. Silber 2446
- u. Spiesglanz 3426
- u. Wismuth 2697
- u. Zink 3319
- u. Zinn 3233

Goldamalgama 2576
Goldcryſtalle 2331. Gebrauch zum Vergolden des Stahls 3103
Goldglätte 2592
Goldgulden, deren Gehalt 2793
Goldoxyd, ammoniſches 2348
Goldlack 1880
Goldmünzen, Gehalt der gangbarſten 2793
Goldpulver, Conſtantini's 2548
Goldpurpur, des Caſſius, mineraliſcher Purpur 3234–3239. Regeln, ihn gut zu bereiten 3235. deſſen Miſchung 3236. Gebrauch deſſelben, ebend. Entſtehungsart 3237. 3238. Verhalten im Feuer 3236
Goldruthe, canadiſche 1403
Goldſalz, philoſophiſches 501
Goldſchaum 3332
Goldſcheidewaſſer 2329
Goldſchwefel, des Spiesglanzes 3405. der dritten oder letzten Präcipitation 3406. Hirſchings Methode, ihn durch eine einzige Präcipitation zu gewinnen 3407. Göttlings Bereitungsart 3408. Beſtandtheile 3409. Unterſchied vom mineraliſchen Kermes 3410. flüſſiger 3417
Goldtropfen, Lamottiſche 3084
Goldwurzel, enthält ſcharfen Pflanzenſtoff 1380
Grad des Feuers 105
Gradirwerke, Leckwerke 798
Grän 175
Grain ibid.
Gran ebend.

Grana 175. Chermes 1671
Granatäpfel, Blüthen u. Schaalen enthalten Gerbestoff 1191
Granuliren der Metalle 34
Graphit 2160
Graphites ibid.
Grau-Braunsteinerz 3464. enthält den meisten Sauerstoff 3468
Graugültigerz 2734
Grau-Spiesglanzerz 3348
Gravenhorstisches Grün 2752. 2784
Grobkohle 2098
Gros 175. 179
Grün, Braunschweiger 2784
Grünbleyerz 2588
Grünspan, Kupferrost 2738
- Spangrün, Bereitung desselben 2755. dessen Mischung 2756. crystallisirter, destillirter, gereinigter 2757. Bereitung durch doppelte Wahlverwandtschaft 2758. Eigenschaften des mit Essigsäure gesättigten 2759
Grünspanspiritus 2760
Grundlage der Salzsäure ist noch unbekannt 782
Grundmassen 19
Grundstoff ebend.
- betäubender, narkotischer der Pflanzen 1385
- metallisirender 2321
- scharfer, der Pflanzen 1380
Guajacum officinale 1225
Guajakharz ebend.
Guajakholz, Extract daraus 1392
Guilandina Moringa 1271
Guineen, Gehalt 2793
Gulden, Gehalt verschiedener 2804
Gummi, Pflanzenschleim 1214-1217. brandige Säure aus demselben durch trockne Destillation 982. 1217. Zerlegung durch Salpetersäure 1218. giebt durch Behandlung mit Salpetersäure Aepfelsäure 1222. und Sauerkleesäure 1223
- arabisches 1216
- Anime 1225
- Elemi ebend.
Gummigutt 1229. 1409
Gummiharze, Schleimharze 1229. geben durch trockne Destillation brandige Säure 982
Gummi resinae 1229
Gummi Laccae in tabulis 1225
Gußeisen 2997. s. Eisen.
Gußprobe, zur Bestimmung des Bleygehalts im Zinne 3253
Gußstahl 3016
Guttae anglicanae cephalicae 1892
Gyps 514. dichter, blätteriger, faseriger, ebend. künstlicher, Selenit, ebend. natürlicher, ebend. gebrannter 517. Brennen desselben im Großen 518. todtgebrannter 519. Verhalten im heftigen Feuer 521. Anwendung zum Mörtel 517. 520
Gypserde 514
Gypskalk 517
Gypsmörtel ebend.
Gypsum 514. ustum 517

H.

Haare 1691. Bestandtheile 1813. geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
Haber, Saamen desselben enthält Schleim 1215
Häfnerarbeiten 391
Haematoxylum Campechianum 1403
Hämmern macht Gold spröde 2325
Härten des Stahls 3008
Häuser, zur Bereitung der Schwefelsäure 604
Häurchen der Salzauflösungen 299
Hagebutten, deren Saft 1157
Hahnentritt des Eyes 1816. dessen Bestandtheile 1822
Halbmetalle 2187
Halbsäure 256
- gasförmige azotische 747 ff. 3048
- metallische 2240
Halbwallonschmied 3002
Halden 3045
Hammer, Werkzeug zur mechanischen Theilung 30
Hammerschlag, Glühespan, Schmiedesinter, ist ein unvollkomme-

kommenes Eisenoxyd 2992. Verhütung seiner Entstehung 2993
Hammerschmiedschlacke 2992
Hammerstahl 3011
Hanföl 1271
Harn 1781-1799. ist kein eigentlicher Bestandtheil der Thiere 1781. fault leicht 1782. 2059. Eigenschaften des frischen 1783. Destillation des frischen 1784. 1785. Bodensätze desselben 1789. Fäulniß 1790. Gewinnung des Ammoniums aus dem faulen, ebend. Salz daraus 1791. Phosphorus 1786. seifenartiger Stoff daraus, Harnstoff 1797. Bestandtheile desselben 1799
Harnäther 1933
Harnnaphthe ebend.
Harnsalz, schmelzbares 1791. 1480
Harnstoff 1797
Hartfloß 3011
Hartloth 2202
Hartriegelbeeren 1403
Harze 1224-1228. Charakter derselben 1224. machen einen nähern Bestandtheil der Gewächse aus 958. 1225. trockne Destillation derselben 1227. Zerlegung derselben durch Schwefel- und Salpetersäure, ihre Bestandtheile ebend.
Haselstaude, Lackfarbe aus ihrer Rinde 1414. Reißkohle aus ihren Zweigen 999
Haube des Windofens 94
Hauch, dessen Natur 1811
Haufwerk 28
Hausenblase 1615. Zerlegung derselben 1616. 1617. Gebrauch zum Abklären des trüben Weins 1836
Haut, Häute 1813. des Eyes 1816. geben durch trockne Destillation Ammonium 1453
Heber, gehören zur chemischen Geräthschaft 38. 172
Hebezangen 129
Heckenlauge 797
Hedera Helix 1229
Heerd, Wasch- oder Planheerd 37. Feuer-, Kohlen-, Aschenheerd 92. Gerbeheerd 3011
Hefen 1237. 1827. ihre Bestandtheile 1837. sind ein Gährungsmittel 1841. künstliche 1842. Gebrauch zum Bierbrauen 1848. zum Backen 2052. Hefen bey der Essiggährung 1954
Heidekorn, Benutzung zu Branntwein 1862
Heidekraut, Gehalt an Kali 1005
Heidelbeeren, Säure daraus 1157. als Färbematerial 1403. Saftfarbe aus dem eingekochten Safte 1409. Branntwein daraus 1862
Heinz, fauler, ein Ofen 94
Helenium 1343
Helianthus annuus, perennis 1271
Helle, die, beym Feuervergolden 2797
Helligkeit 222
Helm der Destillirblase mit einer Tropfrinne 145. 148. auf Kolben, blinder 167. tubulirter 148
Henricus piger 94
Hepar antimonii 3384. 3399. arsenici 2884. sulphuris calcareum 637. sulphuris volatile 633
Hepatisches Gas 619
Heracleum Sphondylium 1862
Herrenkolben 70
Hevea guianenſis 1314
Hieracium piloſella 1671
Himbeeren, deren Saft 1157. Wein daraus 1839
Hippolithus 1490
Hirschhorn, weißgebranntes 1468
Hirschhorngeist 1454. wohlfeilere Bereitungsart 1455
Hirschhornsalz 1454. leichtere Bereitungsart 1455
Hitze 189. was sie ist 190. hemmt die Fäulniß 2056
Höllenstein 2411
Hollunderbeeren 1157. Branntwein daraus 1862
Holz, kein taugliches Brennmaterial zu chemischen Arbeiten 83. trockne Destillation desselben 971. vermodertes und ausgekochtes liefert wenig Kali 1005. Asche desselben 1011
- bituminöſes 2082. 2107

Holzäpfel, Holzbirnen, geben Branntwein 1862
Holzaſche, Gebrauch zur Bereitung der Potaſche 1011. zum Abtreiben des Silbers 2809
Holzkohlen, dienen zur Feuerung bey chemiſchen Arbeiten 88. von verſchiedenen Holzarten 999. Verfertigung derſelben im Großen 1000
Holzruß 966
Holzſäure, brandige 980. iſt Eſſigſäure mit mehr oder weniger Weinſteinſäure vermiſcht, ebend. aus andern Pflanzenſtoffen 982. verſüßte 1934
Holzzinn 3175
Honig, enthält Zucker 1213. Verfertigung des Meths daraus 1840. Eſſig daraus 1969
Honigbranntwein 1862
Honigeſſig 1965
Honigſtein 2151. ſeine Miſchung 2152. ſein Verhalten zu andern Stoffen 2153. Zerlegung durchs Feuer 2154. Säure daraus 2155
Honigſteinſäure, Bereitung derſelben 2155. Eigenſchaften 2156
Hopfen, Zuſatz zum Bier 1849
Hopfenol, ſpaniſch 1343
Horn, Hörner, durchſcheinende, deren Beſtandtheile 1813. undurchſcheinende, deren Beſtandtheile 1815
Hornbley, natürliches 2588
Hornerz-Silber 2403
Hornſilber 2418. Reduction deſſelben durch Eiſenoxyd 3112
Houille 2098
Hüttenwiſſenſchaft 2322
Humor lacrymalis 1763
Humus 1423. 1435
Hundskirſchen, geben eine Saftfarbe 1409
Huth an der Deſtillirblaſe 145
Huthzucker 1155
Hydrargyrum 2459. aceticum 2553. ammoniato-muriaticum 2525. ammoniato-ſulphuricum 2488. arſenicicum 2978. benzoicum 2554. boracicum 2545. carbonicum 2558. chromicum 3642. citricum 2552. fluoricum 2544. gallaticum 2556. malicum 2552. muriaticum corroſivum 2518. muriaticum mite 2532. muriaticum praecipitatum 2512. nitrico-ammoniatum 2507. nitricum 2494. oxalicum 2550. oxydatum flavum 2473. oxydatum rubrum per ſe 2463. oxydulatum nigrum Pharmaciae boruſſicae 2505. oxydulatum nigrum per ſe 2462. phosphoricum 2546. praecipitatum cinereum 2505. purum 2461. ſtibiato-ſulphuratum 2559. 3435. ſuccinicum 2555. ſulphuratum nigrum 2563. ſulphuratum rubrum 2564. ſulphuricum 2475. ſulphuricum acidum 2478. tartaricum 2547. zootinicum 2557
Hydrate de cuivre 2773
Hydrogène 289
Hydrogenium ibid.
Hydroſiderum 3027
Hydroſulphurata 619
Hydrothionſäure ebend.
Hygrometer, gehört zur chemiſchen Geräthſchaft 173
Hymenaea Courbaril 1225
Hyoscyamus 1594
Hypericum perforatum 1403
Hyſſopus officinalis 1343

J.

Jalappenharz 1884
Janken am Meſſingofen 3334
Jargon de Ceylan 421
Jatropha Curcas 1272. elaſtiſches 1314
Jayet 2056
Ichthyocolla 1615
Ilex Aquifolium 1521
Illicium anisatum 1343
Imperialen, Ruſſiſche, deren Gehalt 2793
Incineratio 139. 1002
Indig 1406. 1251. 1264. Bereitung des ächten 1251. Kennzeichen

zeichen seiner Güte 1252. Natur desselben 1256. Reinigung desselben von fremdartigen Beymischungen 1257. trockne Destillation des gereinigten 1258. Verbrennen desselben 1259. Auflösung desselben in Schwefelsäure 1261. Fällung daraus 1262. Wirkung der Salpetersäure darauf 1263. Gebrauch zum Färben 1264
Indigküpe 1264. Entsäuerung des Indigs durch schwefelsaures Eisen und Arsenikoxyd ebend.
Indigofera tinctoria 1251. 1406
Infundiren 73
Infusio 73. infusum ibid.
Ingweröl 1343
Insecten, Säure aus einigen 1661. 1666. Pigmente aus einigen 1670-1672. viele geben durch trockne Destillation Ammonium 1453. andere einen sauren Liquor 1457
Insolatio 88
Inspissare 135
Instrumenta chemica activa 56. passiva 58
Intermedium 47
Inula 1343
Johannisbeeren, weiße, schwarze, deren Säure 1157. Wein daraus 1839. Branntwein 1862
Johannisbeerensaft 1157
Johannisbeerenwein 1839
Johannisbrodtbaum, schwitzt Zucker aus 1212
Johanniskraut 1403
Johanniskrautblüthe ebend.
Iridium, ein neues in dem Platin entdecktes Metall 2180. 2398
Isatis tinctoria 2406
Iserin 3600
Isis 1674
Isopöl 1343
Judenpech 2093
Juglans regia 1271. 1405
Jungfernöl 1271
Juniperus communis 1343. sabina ibid.
Jupiter, alchemistische Benennung des Zinns 3175

K.

Kaempferia rotunda 1343
Käse, käsigter Theil der Milch 1695. fetter, magerer 1697. Ursach seiner Gerinnung durch Säuren 1701. Verhalten zu den Alkalien 1702. giebt durch trockne Destillation Ammonium 1453
Käsewasser 1693
Kali aceticum 1989. arsenicosum 2884. azoticum carbonatum 1604. benzoicum 1164. boracicum 932. causticum siccum 319. chromicum 3641. citricum 1144. fluoricum 893. formicicum 1665. gallaticum 1189. hydrosulphuratum 619. malicum 1155. melilithicum 2158. mucosum 1221. muriaticum 787. muriaticum hyperoxygenatum 868. nitricum 692. nitrosum 694. oxalicum 1107. phosphoricum 1478. succinicum 2126. sulphuricum 497. sulphuricum acidulum 501. sulphurosum 576. tartari 1031. tartaricum 1038. tartaricum acidulum 1036. zootinicum 1588
Kali, Gewächslaugensalz 319. dessen Ursprung 1004. aus der Asche verschiedener Pflanzen 1005. ist mit Erden und andern Salzen verunreiniget 1007. Reinigung von fremden Stoffen 1008. 1009. aus Weinreben und Weinhefen 1013. Gewinnung desselben aus dem Weinstein 1032
- äpfelsaures 1155
- ätzendes 319
- ameisensaures 1665
- arsenikſaures 2943
- unvollkommen arsenikſaures 2884
- benzoesaures 1164
- bernsteinsaures 2126
- boraxsaures 932
- chromsaures 3641
- essigsaures 1989
- flüssiges essigsaures 1991
- flußsaures 893

Kali, gallusſaures 1189
= honigſteinſaures 2158
= kohlenſaures 439 = 442
= phosphorſaures 1478
= ſalpeterſaures 692
= ſalpetrigſaures 694
= ſalzſaures, Sylviſches Digeſtivſalz, Fieberſalz 787 = 790
= oxygenirt-ſalzſaures 868. 869
= ſauerkleeſaures 1107
= ſchleimſaures 1221
= ſchwefelſaures 497 = 502. überſättigtes 501
= ſchwefligtſaures 576
= weinſteinſaures, tartariſirter, auflöslicher Weinſtein 1037 = 1041. 1058
= ſäuerlich weinſteinſaures 1036
= zerfloſſenes 442
= zitronenſaures 1144
= zootiniſches 1588
= und gekohlter Stickſtoff 1604
Kaliol, Rühreiſen der Meſſingbrenner 3334
Kalitinctur 1876
Kalk, im weitläuftigern Sinne 139
Kalk, Kalkerde 337. 360 = 372. rohe 360. 454. ſ. kohlenſaure Kalkerde. gebrannter, lebendiger, ungelöſchter Kalk 361. Erhitzung deſſelben beym Löſchen 362. Urſache davon 367. 368. gelöſchter 362. zerfalleuer, Staub-, Mehlkalk 365. Brennen deſſelben im Großen 370. Lederkalk, todtgebrannter, ebend. reine Kalkerde 361. Leuchten deſſelben beym Löſchen mit wenig Waſſer 368. iſt eine einfache Erde 337. Anwendung des gebrannten zum Mörtel 372. Verhalten im Schmelzfeuer 371. an der Luft 366. Verminderung des Gewichts durchs Brennen 367
Kalkborax 935
Kalkerde, äpfelſaure 1155
= arſenikſaure 2947
= benzoeſaure 1167. 1168
= bernſteinſaure 2129
= boraxſaure 935
= eſſigſaure 1998
Kalkerde, flußſaure 897
= gallusſaure 1189
= geſchwefelte 637
= honigſteinſaure 2158
= kohlenſaure, rohe 453 = 461
= phosphorſaure 1482. mit überſchüſſiger Säure 1483
= ſalpeterſaure, Kalkſalpeter 703 = 706
= = = natürliche 2076
= ſalzſaure, fixer Salmiak, Kalköl 817 = 825
= ſauerkleeſaure 1112
= ſchleimſaure 1221
= ſchwefelſaure 514. ſ. Gyps.
= ſchwefligtſaure 579
= weinſteinſaure, Weinſteinſelenit, Kalkweinſtein 1063 = 1066
= zitronenſaure 1147
= zootiniſche 1588
Kalkleber 637
Kalköl 817 = 825
Kalkrahm 364
Kalkſalpeter 703 = 706
Kalkſeife 1289
Kalkſinter 454
Kalkſpath ebend.
Kalkſtein, ſpäthiger ebend.
Kalkwaſſer 362 = 364
Kalkweinſtein 1063
Kalomel 2534
Kamillenöl 1343
Kannen, Kannenlöcher am Treibofen 2819
Kaolin 397
Kapelle 99
Kapellofen ebend.
Kappe des Windofens 94
Karabe 2108
Karat, ein Gewicht 182
Karatirung des Goldes, gemiſchte, rothe, weiße 2792
Kardamomöl 1345
Karthäuſerpulver 3410
Kartoffeln, Satzmehl daraus 1247. Branntwein daraus 1862
Kehrſalpeter 695
Keimen der Pflanzen iſt eine Art Gährung 2049
Kelchruten 125
Kellerhals, Schärfe deſſelben rührt von harzigten Theilen her 1384

ellerhalskörneröl 1272
elp, eine Art Sode 1017
ennelkohle 2093
ermes minerale 3410
ermes, ein Färbematerial 1671. mineralischer 3410. Bereitungsart, ebend. auf kürzerm Wege 3411. Bestandtheile, Zerlegung durch Königswasser und Salzsäure 3412
ermesbeeren, Saft der amerikanischen, dient als Saftfarbe 1409
ermessaft 1671
erzen, Turiner, Verfertigung derselben 1537
ule, Werkzeug zur mechanischen Theilung 30
chererbse, schwizt Sauerkleesäure aus 1103
chererbsensäure, ist Sauerkleesäure ebend.
efer, Benutzung zum Theerschwelen 991
nbaum, Lackfarbe aus seiner Rinde 1414
nöl 1343. Bereitung im Großen 991
nruß 966
nstöcke 2829
s 590. Verwittern desselben 55. Magnetkies 2987. künstcher 3095
selerde, ist eine einfache Erde 37. findet sich vorzüglich im uarze 344. verschiedene Steinten, worin sie enthalten ist, end. Verhalten im Wasser d Feuer 345. Benutzung zur erfertigung des Glases 346-354.
ne, durch Fällung aus der Kiefeuchtigkeit 359. Verflüchtiig derselben durch Flußsäure 0. ist dem Kali aus Pflanzenhe beygemischt 1007
osphorsaure 1495
lfeuchtigkeit 356. Bereig 357. Verhalten zu den uren und an der Luft 358. ägt die Goldauflösung nieder 2339
Kino, besteht fast gänzlich aus Gerbestoff 1196
Kirschen, saure, Saft daraus 1157
Kirschbaum, Gummi desselben 1216
Kirschenbranntwein 1862
Kirschlorbeer, Blätter enthalten narcotischen Pflanzenstoff 1385. und die Grundlage der Blausäure 1386
Kirschlorbeeröl 1343
Kirschwein 1839
Klare, zum Bestreuen der Cupellen 2810
Klarmachen trüber Flüssigkeiten 40
Klauen, deren Bestandtheile 1813
Kleber, glutinöser Stoff, thierisch-vegetabilische Materie, ein näherer Bestandtheil der Gewächse 958. aus dem Mehle 1232. Verfahren, ihn daraus abzusondern 1231. löst sich nicht im Wasser auf, ebend. auch nicht im Weingeiste 1231. 1896. äußere Eigenschaften 1231. Verhalten in der Flamme eines Lichts und bey trockner Destillation 1233. crystallinische Sauerkleesäure daraus 1234. Bestandtheile desselben 1235. ist in vielen Pflanzenkörpern enthalten, hauptsächlich in den Schwämmen 1236. die indianischen Vogelnester bestehen fast gänzlich daraus, ebend. die Hefen aus frischen Kräutersäften sind Kleber mit andern Bestandtheilen verbunden 1237
Klebwerk, zur Destillirgeräthschaft 153
Klee, Erde in dessen Asche 1022
Kleister 1239
Klingstein 344
Kluft, gehört zur chemischen Geräthschaft 129
Knallbley 2604
Knallgold 2340-2348. Bereitungsarten 2341. 2342. Wirkung desselben 2343 ff. Mittel, ihm seine fulminirende Kraft zu benehmen 2345. Theorie desselben 2348
Knallpulver 765

Knallqueckſilber 2551. Howards, ebend.
Knallſilber 2415
Kneifhammer 3011
Knittergold 3332
Knoblauch, enthält ſcharfen Pflanzenſtoff mit ätheriſch-öligten Theilen 1383
Knochen, trockne Deſtillation derſelben 1448. Einäſchern 1466
Knochenaſche 1468. 1469
Knochenglas 1469
Knochenmark, iſt ein wahres Fett 1623
Knochenmaterie, ein näherer Beſtandtheil des thieriſchen Körpers 1445. 1654. 1665
Knochenſäure 1470. ſ. Phosphorſäure.
Knorpel 1813
Kobalt, Kobaltmetall 3128. Farbe, eigenthümliches Gewicht, Dehnbarkeit, Magnetismus, ebend. Vorkommen deſſelben in der Natur, ebend. deſſen Schmelzbarkeit, Cryſtalliſirung 3129. Oxydirung 3130. 3131. Herſtellung aus ſeinen Erzen 3132. aus der Smalte 3136. Trennung vom Nickel 3170. vom Arſenik 3172. vom Eiſen 3174. Identität deſſelben, ebend. Anmerk. grüne Farbe daraus 3346
Kobalt, äpfelſaurer 3153
Kobalt, arſenikſaurer 3154
Kobalt, benzoeſaurer 3153
Kobalt, bernſteinſaurer ebend.
Kobalt, blauſaurer 3156
Kobalt, boraxſaurer 3145
Kobalt, eſſigſaurer 3150. blaue ſympathetiſche Tinte daraus 3151
Kobalt, flußſaurer 3144
Kobalt, gallusſaurer 3157
Kobalt, kohlenſaurer 3155
Kobalt, phosphorhaltiger 3163
Kobalt, phosphorſaurer 3146
Kobalt, ſalpeterſaurer 3139
Kobalt, ſalzſaurer 3141. ſympathetiſche Tinte daraus 3143
Kobalt, ſauerkleeſaurer 3148
Kobalt, ſchwefelſaurer, Kobaltvitriol 3137
Kobalt, weinſteinſaurer 3147
Kobalt, zitronenſaurer 3153
Kobalt und Aether 3159
Kobalt u. Alkalien 3158
Kobalt u. Arſenik 3172
Kobalt u. Bley 3168
Kobalt u. Eiſen 3173. 3174
Kobalt u. Gold 3164
Kobalt u. Kupfer 3171
Kobalt u. Molybdän 3554
Kobalt u. Nickel 3170
Kobalt u. Oele 3159
Kobalt u. Phosphor 3163
Kobalt u. Platin 3165
Kobalt u. Queckſilber 3167
Kobalt u. Salmiak 3160
Kobalt u. Salpeter 3161
Kobalt u. Schwefel 3162
Kobalt u. Silber 3166
Kobalt u. Spiesglanz 3459
Kobalt u. Weingeiſt 3159
Kobalt u. Wismuth 3169
Kobalt u. Zink 3346
Kobalt u. Zinn 3271
Kobaltbeſchlag 3128
Kobaltblüthe 3128. 3154
Kobalterze 3128. Herſtellung des Metalls daraus 3132. Benutzung im Großen 3133
Kobaltglas 3133. Bereitung im Großen 3134
Kobaltmulm, ſchwarzes 3128
Kobaltoxyd 3131. färbt das Glas blau 3133. und Bleyglas 3168. auch die Phosphorſäure 3146. und Boraxſäure 3145
Kobaltſpeiſe 3134
Kobaltvitriol, natürlicher 3128
Kochſalz, ſ. Küchenſalz.
Kochſchmiedt 3002
Kocker 393
König, der Metalle 129
Königsbad 3427
Königsblau 3135
Königswaſſer 876. was es iſt 878. Eigenſchaften 880. verſchiedene Bereitungsart deſſelben 881. iſt das eigentliche Auflöſungsmittel des Goldes 2329
Körbelöl 1343
Körnen der Metalle 34
Körnerlack 1229

Körper,

Körper, einfache, zusammengesetzte, doppelt zusammengesetzte ꝛc. 23
— brennbare oder entzündliche, phlogistische 233
— idioelectrische und leitende 260
— organische, deren entferntere Bestandtheile 956. nähere 958
Kohle, als Brennmaterial 88
Kohle, Kohlenstoff 262. einfache, reine 266. Theorie ihres Verbrennens, ebend. Rückstand der trocknen Destillation organischer Körper 992 ff. Verschiedenheit der vegetabilischen 999. Brennen derselben im Großen 1000. 1001. Fähigkeit derselben, gefärbte Flüssigkeiten zu entfärben 1990. thierische 1465
Kohlenbecken, ein Windofen im Kleinen 98
Kohlenblende, unverbrennliche Steinkohle 2170. äußere Kennzeichen 2171. Verhalten im Feuer, Bestandtheile 2172. Verhalten vor dem Löthrohre, zum Salpeter ꝛc. 2173
Kohlenbrennen 1000. 1001
Kohlenhaken 129
Kohlenoxyd, gasförmiges 268. Bereitung, Entstehung, ebend. Unterschied von der atmosphärischen Luft, und Eigenschaften 269
Kohlensäure, Luftsäure 266. 432. Erzeugung beym Verbrennen der Kohle 263. aller organischen Körper 264. ihre Zusammensetzung 266. Gewinnung derselben aus kohlensaurer Kalkerde 434. Eigenschaften 435 — 438. Zersetzung derselben 480 481
Kohlensack, Kohlenheerd am Windofen 92
Kohlensaures Gas 263. 265
Kohlenstoff 262
Kohlenstoffgas, oxydirtes 268
Kohlenstoffoxyd 262
Kohlenzangen 129
Kolben, Scheidekolben, gemeine Herrenkolben 70. Anwendung bey Destillationen 148
Kopal 1225. enthält Federharz 1321
Korn des legirten Goldes 2792. der gangbaren Goldmünzen 2793. Mittel, das Korn des legirten Goldes zu bestimmen 2795. des legirten Silbers 2803. der gangbarsten gröbern Silbermünzen 2804. beym Abtreiben 2816
Kornbranntwein 1860
Kornbüchse 34
Kornzangen 129
Kräuterbiere 1885
Kräuteressige 2019
Kräuterweine 1885
Kraftmehl 1239. s. Stärke.
Krapp 1403
Krappdarre 962
Krapplack 1414
Krausemünzöl 1343
Krebsaugensalz 1998
Krebssteine, enthalten außer der kohlensauren Kalkerde auch phosphorsauren Kalk 1673
Kreide 454
Kreidensalz 1998
Kremnitzer, Kremser-Weiß 2615
Krystall, Krystallisiren 295. s. Crystallisiren.
Küchenfeuer 252
Küchensalz, gemeines Salz, salzsaures Natrum 791. Geschmack desselben, Crystallengestalt, ebend. Bestandtheile und Auflöslichkeit im Wasser 792. Verhalten an der Luft und im Feuer 793 794. verschiedene Arten desselben 795. Bereitung im Großen 797. aus Meerwasser 801. Kennzeichen seiner Reinheit 803. Zersetzung desselben durch Kali 805. 806. Gebrauch als Zusatz zur Seife 1282. schützt gegen Fäulniß 2070. abgeknistertes, decrepitirtes 793
Küchensalzsäure 781. s. Salzsäure.
Küchenschelle, enthält Campher 1364
Kühlanstalten 147
Kühlfaß ebend.
Kühlofen 349
Kummelöl 1343
Kürbiskernöl 1271
Kütt zur Destillirgeräthschaft 153. fetter ebend.

Kugellack, ächtes, venedisches, unächtes 1415
Kuhmilch 1692. 1703
Kupfer 2180. 2734–2846. eigenthümliches Gewicht, Ductilität, Zähigkeit, Härte und Federkraft, Geruch und Geschmack 2734. Vorkommen in der Natur, ebend. Schmelzbarkeit 2735. Verwandlung in unvollkommenes Oxyd, ebend. in vollkommenes 2736. Brennen desselben 2737. Oxydation durch Luft und Wasser 2738. zersetzt im Glühen das Wasser nicht 2739. Mittel, es in einer Vermischung zu entdecken 2782. Anwendung zum Legiren des Goldes 2792. Vergoldung desselben 2796–2799. Legirung mit Silber 2803 ff. Trennung desselben vom Golde und Silber durch Bley 2807 ff. Saigern desselben 2828 ff. Darrkupfer, Gahrkupfer 2829. Versilberung desselben 2838. Cementkupfer 3123. Scheidung vom Eisen 3122. vom Kobalt 3171. Verzinnung desselben 3264. Verzinkung 3340
Kupfer, apfelsaures 2754
" ammonisches 2780
" ammonisch-schwefelsaures 2781
" angefrischtes 2828
" arsenikſaures 2985
" benzoesaures 2765
" bernsteinsaures 2766
" blausaures 2767
" boraxsaures 2749
" essigsaures 2757
" flußsaures 2748
" gallussaures 2768
" gebranntes 2789
" gediegenes 2734
" gelbes 3332
" kohlensaures 2769
" oxydulirtes, hat eine gelbe Farbe 2774
" phosphorhaltiges 2791
" phosphorsaures 2750
" salpetersaures 2743
" " " mit überschüssigem Oxyd 2772
Kupfer, salzsaures 2745
" sauerkleesaures 2753
" schwefelhaltiges 2789
" schwefelsaures 2741
" unvollkommen gesättigtes 2771
" weinsteinsaures 2751
" zitronensaures 2754
" und feuerbeständige Alkalien 2777
" u. Ammonium 2778
" u. Arsenik 2928
" u. Bley 2842. 2843
" u. Eisen 3122
" u. Gold 2792–2800
" u. Kobalt 3171
" u. Manganes 3505
" u. Molybdän 3551
" u. Neutral- und Mittelsalze 2783–2787
" u. Nickelmetall 2840
" u. Oele 2788
" u. Phosphor 2791
" u. Platin 2801. 2802
" u. Queckſilber 2839–2841
" u. Scheelmetall 3575
" u. Schwefel 2789
" u. schwefelhaltiges Wasserstoffgas 2790
" u. Schwefelverbindungen ebend.
" u. Silber 2803–2838
" u. Spiesglanz 3453
" u. Wismuth 2844. 2845
" u. Zink 3331
" u. Zinn 3262
Kupferamalgama 2839
Kupferasche 2735
Kupferblumen 2737
Kupfererz, Roth-, dichtes, blätteriges, haarförmiges 2734. salzsaures, ebend. phosphorsaures ebend.
Kupferglanzerz ebend.
Kupferhammerschlag 2735
Kupferkies 2734
Kupferlasur, erdige, strahlige ebend.
Kupfernickel 2709. 2733
Kupferoxyd, unvollkommenes 2735. vollkommenes 2736. reines 2770. mit Schwefelsäure unvollkommen gesättigtes 2771
Kupferrauch 3045
Kupferrost 2738

Kupfersalz, Wenzels sauerkleesalzhaltiges 2753
Kupfersand 2734
Kupferspiritus 2760
Kupfertinctur des Demokritus 2787
Kupfervitriol, natürlicher 2734. künstlicher 2741
Kupferwasser 482
Kuppel des Windofens 94
Kuppelofen ebend.

L.

Laab 1696
Laboratorium 187
Lac 1692. desloratum 1693. ebutyratum 1694. sulphuris 617
Lack, Florentiner, dessen Bereitung 1412. unächter 1413. gelber des Neri 1414. Krapplack, ebend. Kugellack, ächter, unächter 1415
Lackfarben 1410. Scopoli's 1414
Lackfirnisse 1880. mit ätherischen Oelen bereitete 1344
Lackmus, ist eine Art blauen Satzmehls 1265. Bereitung desselben 1265. 1266. ist nicht von Natur blau 1267. Verhalten zu den Säuren ebend.
Lackmuspapier 311
Lackmustinctur, ein gegenwirkendes Mittel 312
Läuterkrüge 592
Läuterofen ebend.
Läuterung des Schwefels ebend.
Läuterwasser, Essig daraus 1967
Lävigiren 30
Lagenae 172
Lakritzensaft 1394
Laminiren der Metalle 34
Lampe, Argandsche 88
Lampenfeuer, dessen Gebrauch, ebend.
Lampenschwarz 1297
Lana philosophica 3278
Lapides cancrorum citrati 1147
Lapis calaminaris 3333. infernalis 2411. specularis 514
Lasurstein, dessen Farbe rührt vom Eisen her 3100
Latun 3334
Lauge, rohe, des Alauns 664
Laugensalze 315. s. Alkalien.
Laugensalz, flüchtiges 323 Gewächslaugensalz 319. mineralisches 320
Laur 1860
Laurus camphora 1361. cinamomum 1343. Culilaban ibid. nobilis 1271. 1343. Sassafras 1343
Lavendelöl ebend.
Lavendula Spica ibid.
Lebensluft, s. Sauerstoffgas.
Lebensluftbasis 247. s. Sauerstoff.
Lebenspulver, hallisches 3457
Leckwerke, Gradirwerke 798
Legirung der Metalle 2197. des Goldes 2792. des Silbers 2803
Leichenwachs 2069
Leim 1610. Tischlerleim 1614
Leinöl 1271
Leinölfirniß 2639. und Bernstein 2113
Leinsaamen, enthält Schleim 1215
Leuchten des Phosphors ist ein schwaches Verbrennen 1528
Leuchtkern, bononischer, Markgrafischer 645
Levisticum Ligusticum 1343
Libra 175
Lichen parellus 1406. roccella ibid. saxatilis 1403
Licht, Lichtmaterie 222. ist eine strahlende, elastische, diskrete, nicht schwere Flüssigkeit 225. geradlinigte Strahlung, Zurückstrahlung, verschiedene Brechbarkeit, Beugung des Lichts 226. Beschaffenheit 226. 227. Hervorbringung desselben durch Verbrennen, durch Electricität, durch Erhitzung 228. ist aus einer eigenen Basis und freyem Wärmestoff zusammengesetzt 230. grosser Einfluß desselben auf die Vegetation 1433. 1438
Lichtmagnet, Cantons 641
Liebstocköl 1343
Ligamente 1691. deren Bestandtheile 1813
Lignosum 1387
Ligustrum vulgare 1403

Lilium Paracelsi 3461
Lingo 129
Lingotte ebend.
Linimenta 1309
Linum perenne, usitatissimum 1271
Liquefactio 108
Liqueurs 1887
Liquidambra styraciflua 1226
Liquor, eisenhaltiger ätherischer 3083. Libavs oder Cassius rauchender 3245. beste Bereitungsart desselben 3246. Unterschied vom concentrirtesten salzsauren Zinn 3247. Eigenschaften desselben 3248-3250. ist kein oxygenirt-salzsaures Zinn 3247
- saurer, durch trockne Destillation thierischer Stoffe 1457
- urinöser oder ammonischer aus thierischen Stoffen 1449-1454
Liquor ammonii acetici 1996. ammonii carbonici 816. ammonii carbonici vinosus 1891. ammonii caustici 823. ammonii pyro-oleosi 1454. anodynus mineralis Hoffmanni 1910. anodynus martialis 3083. anodynus vegetabilis 2029. fumans Boylei 633. kali acetici, terrae foliatae tartari 1991. kali carbonici 442. Mindereri 1995. nervinus albus 3084. nitri fixi 756. nitri fixi cum zinco 3312. silicum 356. stanni oxydati muriatici, fumans Libavii, Cassii 3245. pyro-tartaricus 1033. saponis stibiati 3421. stibii muriatici 3436. vini probatorius 2623
Lithanthrax 2098
Lithargyrum 2592
Lithontriptica 1810
Lixivium sanguinis 1554
Löffelkraut enthält scharfen Pflanzenstoff und ätherisch-öligte Theile 1383
Löffelkraut, Saft daraus enthält Kleber 1237
Löffelkrautöl 1343
Löschfeuerarbeit 3002
Löthen der Metalle 2201
Löthigkeit der Salzsoole 796. des Silbers, s. Legirung.
Löthrohr 115. dessen Bau und Anwendung 116. mit doppeltem Blasebalge 117. mit Anwendung des Sauerstoffgas 118
Lockerbrodt 2052
Lohballen, dienen zum Brennmaterial 88
Lohröl, Lorbeeröl 1271. 1343
Losbäckerbrodt 2052
Loth zum Löthen 2201. Arten desselben 2202
Luft, atmosphärische, Veränderung derselben durch brennende Körper 236. ihre Zusammensetzung 249. Grund ihrer Feuchtigkeit 277. ist ein nothwendiges Agens bey der Vegetation 1437
- fixe 265
- phlogistisirte, verdorbene, mephitische 253
- reine, s. Sauerstoffgas.
- urinöse 324
Luftgütemesser, s. Eudiometer.
Luftmalz 1844
Luftsäure 432
Luftzünder 647. s. Pyrophorus.
Luna 2403. cornua 2415
Luppenfeuer 3002
Luppstahl 3011
Lutterwasser 1860
Lutum 153
Lux 222
Lympha coagulabilis 1657
Lymphe, gerinnbare 1655

M.

Maceratio 73
Maceriren ebend.
Machina Papini 2
Magensaft 1745. Bestandtheile 1746. Verschiedenheit desselben 1748. künstlicher 1747
Magisterium antimonii diaphoreticum 3354. bismuthi 2666. sulphuris 617
Magnesia 373. acetica 2000. alba officinalis 462. arsenicica 2949. benzoica 1169. boracica 937. calci-

calcinata, usta 373. carbonica 462. citrica 1148. fluorica 901. formicica 1665. gallatica 1189. malica 1155. muriatica 826. nitrica 707. oxalica 1116. phosphorica 1488. ammoniato-phosphorica 1490. succinica 2131. sulphurata 646. sulphurica 529. tartarica 1067. zootinica 1588
Magnesie, gebrannte 373
Magnesie ibid.
Magnet, Magnetnadel, gehören zur chemischen Geräthschaft 173
Magnetismus des Eisens 2988. des Kobalts 3128
Magnetkies 2987
Mahlerfarben, grüne, aus dem Kupfer 2775. grüne des Scheele 2932
Majoranöl 1343
Mais, dessen Gehalt an Asche und Salz 1005
Maischbottich 1846
Malachit, dichter, faseriger 2734
Malate d'alumine 1155. ammoniacale ibid. d'arsenic 2878. de baryte 1155. de bismuth 2682. de chaux 1155. de cobalt 3153. de cuivre 2754. d'étain 3212. de fer 3070. de magnesie 1155. de manganèse 3484. de mercure 2552. de nickel 2718. d'or 2353. de platine 2382. de plomb 2627. de potasse 1155. de soude ibid. de zinc 3303
Maltum 1843
Malz, ebend. Darrmalz, Luftmalz 1844
Malzbottich ebend.
Malzen der Saamen ebend.
Mandeln, bittere, narcotisches Princip derselben ist die Grundlage der Blausäure 1368
Mandelöl 1271
Manganèse 3464
Manganesium, Braunsteinmetall 3464. dessen Erze, ebend. Verhalten in Luft und Feuer 3465. Oxydirung, ebend. verschiedene Grade derselben 3467. Herstellung desselben aus seinen Oxyden 3469. Theorie seiner Auflösung in Säuren 3490. 3491. Befreyung desselben vom Eisen 3509
Manganesium, äpfelsaures 3484
" benzoesaures 3485
" bernsteinsaures 3484
" blausaures 3489
" essigsaures 3483
" flussaures 3479
" kohlensaures 3487
" phosphorhaltiges 3501
" phosphorsaures 3480
" salpetersaures 3475
" salzsaures 3477
" sauerkleesaures 3482
" schwefelsaures 3474
" weinsteinsaures 3481
" zitronensaures 3484
" und Arsenik 3506
" u. Bley 3504
" u. Eisen 3507 " 3510
" u. Gold 3502
" u. Kupfer 3505
" u. Molybdän 3557
" u. Quecksilber 3503
" u. Scheelmetall 3575
" u. Silber 3502
" u. Spiesglanz 3512
" u. Zinn 3511
Manganesium 3464. nigrum, vitriariorum 3466. aceticum 3483. carbonicum 3487. citricum 3484. fluoricum 3479. malicum 3484. muriaticum 3477. nitricum 3475. oxalicum 3482. phosphoratum 3501. phosphoricum 3480. succinicum 3484. sulphuricum 3474. tartaricum 3481. zootinicum 3489
Manganesoxyd, schwarzes, weißes, braunrothes 3467. vollkommenes, unvollkommenes, ebend. Herstellung desselben 3469. Verglasung 3470. Farbenwechsel beym Schmelzen mit Boraxglas 3471. 3472. Anwendung zum Entfärben des Glases 3473. zur Gewinnung der oxygenirten Salzsäure 853. 854
" und Alkalien 3492. 3493
" u. Kohle 3495

Manganesoxyd und Oele 3494
= u. Phosphor 3501
= u. Salmiak 3498
= u. Salpeter 3496
= u. Schwefel 3499
= u. Schwefelalkalien 3500
= u. Weingeist 3494
Mangoldwurzel, enthält Zucker 1210
Manica Hippocratis 38
Manna, eine zuckerartige Substanz 1213
Maranta Galanga 1343
Margaritae 1673
Mark, die, ein Gewicht 177. feine, rauhe, beschickte des Goldes 2792. des Silbers 2803
Markgewicht 177
Mars 2987. s. Eisen.
Masse, chemische 55
Masticot 2592
Mastix 1225. enthält Federharz 1321
Mastixöl 1343
Materia adiposo-ceracea 2069. albuminosa 1637. caloris sensibilis 193. colorans 1400. fibrosa 1648. glutinosa 1232. hermaphrodita plantarum 1397. lucis 222. perlata 3354. perspirationis 1811. tingens 1400. vegeto-albuminosa 1237
Materie, electrische, Begriff davon 260. Arten derselben, ebend.
= des Lichts 222
= der Wärme 189
= thierisch-vegetabilische, Kleber 1232
Matracia 70
Matricaria Chamomilla 1343. Parthenium ibid.
Mauersalpeter 2076
Maulbeerblätter, weiße, geben durch trockne Destillation eine ammonische Flüssigkeit 984
Maulbeerholzsäure, ein näherer Bestandtheil des Gewächsreiches 958. ein wesentliches Pflanzensalz 1025. schwitzt mit Kalkerde verbunden aus dem weißen Maulbeerbaume 1176. Abscheidung der Kalkerde 1177-1179. Darstellung der reinen Säure 1180. 1181. ähnelt im Geschmacke der Bernsteinsäure 1180. ihre Eigenthümlichkeit 1182
Maurelle 1266
Maywürmer, Säure daraus 1667
Medicinalgewicht 175
Medicingläser, gehören zum chemischen Geräthe 172
Medum 1840
Meerpflanzen, deren Asche liefert Natrum 1016
Meerrettig, enthält scharfen Pflanzenstoff mit ätherisch-öligten Theilen 1383
Meerrettigsaft, enthält Kleber 1237
Meersalz 795
Meerwasser, enthält Küchensalz 795. Gewinnung daraus 801. bitterer Geschmack desselben rührt von salzsaurer Talkerde her 830
Meerzwiebel, enthält scharfen Pflanzenstoff 1380
Mehl 1230. Zerlegung desselben ebend.
Mehlbeeren 1157
Mehlkalk, s. Kalkerde.
Mehlpulver 761
Mehlzucker 1155
Meiler beym Kohlenbrennen 1001
Mel 1213
Melasse 1155
Melde, stinkende, ihr Gehalt an Kali 1005
Melilithus 2151
Melissa officinalis 1343
Melissenöl ebend.
Mellite 2151
Meloë majalis und *proscarabaeus* 1667
Meloleuca Leucodendra 1343
Membran 1813
Menakanit 3600
Mengepresse 3354
Mennigbrennerey 2596
Mennige, ebend. natürliche recht 2588
Menschenfett 1622
Menstruum solvens 59. sine strepitu 2355
Mensurirglas 185
Mentha Pulegium 1343

Meren

Mercurialpflaster 2559
Mercurii extinctio 2462. revivificatio 2568
Mercurius 2459. alcalisatus 2559. alchemistarum 2321. cinereus Saunderi 2537. corallinus 2499. depuratus 2461. dulcis 2532. dulcis martialis 3116. fulminans 2551. gummosus Plenkii 2559. Moscati 2540. praecipitatus albus 2512. praecipitatus dulcis 2516. praecipitatus per se 2463. praecipitatus ruber 2499. revivificatus 2568. saccharatus 2559. solubilis Hahnemanni 2505. sublimatus corrosivus 2518. tricolor 2499. vitae 3439. vitae correctus Sylvii 3443
Mergel 454. verhärteter ebend.
Mergelerde ebend.
Mergelschiefer, bituminöser ebend.
Mesembryanthemum copticum, noctiflorum 1017
Messing 3332. dessen Vergoldung 2796. Versilberung, heiße, kalte 2838. Bereitungsart desselben 3333. Verzinnen desselben 3264
Messingbrennen 3334
Metalla 2180. acidulata 2307. calciformia ibid. ignobilia 2206. larvata 2307. nativa ibid. nobilia 2206. oxydulata 2246. perfecta 2187. phosphorata 2319. pura 2307. sulphurata 2306
Metallasche 2207
Metallbäumchen 2291
Metalle, im Allgemeinen 2180–2323. äußere Eigenschaften 2181–2186. Ganzmetalle, Halbmetalle 2187. Veränderung durch Hämmern und Erhitzen oder Ausglühen 2189. Schmelzbarkeit derselben 2190. Erscheinungen dabey 2191. 2192. Crystallisation derselben 2193. Beständigkeit und Flüchtigkeit derselben 2195. haben weder Geruch noch Geschmack 2196. Versetzungen, Legirungen 2197–2200. Löthen derselben 2201. 2202. Oxydiren derselben durchs Feuer 2203–2210. Zunahme des absoluten Gewichts dabey 2209. Wiederherstellen, Reduciren, Anfrischen derselben 2219. Theorie des Oxydirens und Wiederherstellens 2225–2244. Oxydirung derselben durch Salpeter 2248–2251. durch Wasser 2252–2255. Rosten derselben 2256. Auflösung in Säuren 2257–2273. Niederschlagung daraus 2274–2294. Verhalten derselben gegen andere Körper 2295–2320. gediegene, verlarvte, oxydirte, gesäuerte, geschwefelte Metalle 2307. reguliniſche 2205. edle, unedle 2206. Verwandlung derselben in einander 2321. 2322. Ausscheiden aus ihren Erzen 2323
Metallensafran 3403
Metallentinctur 3461
Metallgemische, Metallversetzungen 2197
Metallglas 2212. s. Glas, metallisches.
Metallkalk 2205. 2240. s. Metalloxyde.
Metalloxyde 2203 ff. sind feuerbeständiger als ihre Metalle 2208. haben ein größeres absolutes Gewicht 2209. schmelzen zu Glas 2211. verbinden sich im Fluß mit andern Gläsern und färben sie 2213. verbinden sich nicht mit reguliniſchen Metallen 2214. ihre Wiederherstellung zu reguliniſchen Metallen 2220. Umstände bey ihrer Entstehung 2226–2233. bey ihrer Wiederherstellung 2234–2238. Theorie der Oxydirung nach dem antiphlogistischen Systeme 2240. 2241. nach der Lehre vom Brennstoff 2242–2244. vollkommene und unvollkommene 2245–2247. durch Wasser erzeugte 2252–2255. durch Auflösung oder auf nassem Wege entstandene 2278. Gehalt derselben an Sauerstoff 2293
Metallspiegel, Gemische dazu 3263
Metallum principis Roberti 3332. problematicum 3618

Metallurgie 2322
Metallversetzungen 2197 - 2200
Metallverwandlung 2321. 2322
Meteoreisen-Massen, enthalten Nickel 2732
Meth 1840. Bereitungsart, ebend. Essig daraus 1965. Branntwein 1862
Mikroskop, als chemisches Geräth 173
Milch 1692. kömmt mit der Pflanzenmilch überein 1693. abgerahmte, ebend. Bestandtheile derselben, ebend. Gerinnung, künstliche 1696. 1701. nähere Bestandtheile derselben 1703. Verhältniß in den verschiedenen Arten ebend.
Milchbranntwein 1863
Milchessig 1971
Milchrahm 1693
Milchsaft 1692
Milchzucker, näherer Bestandtheil thierischer Körper 1445. 1656 - 1660. wird aus den süßen Molken erhalten 1698
Milchzuckersäure 1220. 1660
Mimosa nilotica, Senegal 1216
Minderers Geist 1995
Minerae metallorum 2307
Mineralalkali 443
Mineralsäuren 313. Räucherungen damit verbessern die Luft 2071
Minium 2593
Mischung, mixtio 21
Mispikel 2847
Mistbad 101
Mistel, giebt eine dem Federharz ähnliche Substanz 1321
Mite, ein englisches Gewicht 179
Mittel zur Theilung eines Körpers, chemische 57. gegenwirkende 186. mechanische 27
Mittelsalze 161
Mittelsalz, Mittelsalze 338. Anzahl derselben 339. ihr Sättigungspunkt 340. ihre Bestandtheile 341
Mittelsalze, äpfelsaure 1155
- arsenikalische 2892
- arsenikfaure 2947 - 2954
- benzoesaure 1107 - 1171
Mittelsalze, bernsteinsaure 2129 - 2133
- boraxsaure 935 - 943
- erdige 338
- essigsaure 1985. 1998 - 2003
- flußsaure 897 - 900
- gallussaure 118
- kohlensaure 453 - 479
- phosphorsaure 1482 - 1485
- salpetersaure 703 - 718
- salpetrigtsaure 689
- salzsaure 817 - 839
- oxygenirt-salzsaure 867. 872
- sauerkleesaure 1112 - 1121
- schleimsaure 1221
- schwefelsaure 514 - 564
- - - und Kohle 997
- schwefligtsaure 579
- weinsteinsaure 1063 - 1072
- zitronensaure 1147 - 1150
- zootinische 158
Mitverflüchtigung der Körper 1
Mixtura sulphurico-acida 1
Möhren, enthalten Zuckerstoff 1
Mönch, eine Art Medicinglas 1
ein Theil des Capellfutters 28
Mörser, Werkzeug zur mechanischen Theilung
Mörtel
Mohnöl 1271
Mohnsaft, enthält betäubenden Pflanzenstoff 1383
Mohr, mineralischer 2
Mohrenkopf 1
Molken 1693. süße, säuerliche 1
Molybdän, Molybdänmetall 3513. ist im Wasserblei mit Schwefel vererzt enthalten 3
3541. wird im starken Feuer beym Zugange der Luft oxydirt und verflüchtiget 3516. Reduction desselben 3542. ist einer zwiefachen Oxydationsstufe fähig
- blausaures
- oxydulirtes
- und Arsenikmetall
- u. Bley
- u. Eisen
- u. Gold
- u. Kobalt

Molybdän und Kupfer 3551
= u. Manganesium 3557
= u. Nickel 3550
= u. Platin 3545
= u. Quecksilber 3547
= u. Silber 3546
= u. Spiesglanz 3556
= u. Wismuth 3549
= u. Zink 3556
= u. Zinn 3555
Molybdänerz 3513. äußere Beschreibung, ebend. Verhalten im Feuer 3514 ff. Oxydirung durch Salpeter 3518. Zerlegung desselben durch Salpetersäure 3524
= und weißer Arsenik 3538
Molybdänoxyd, durch Verpuffen mit Salpeter 3518. reines 3522. Unterschied des letztern von dem durch Salpeter bereiteten 3525. Gewinnung desselben aus dem Gelb-Bleyerze 3533
= und Ammonium 3532
= u. Kali 3530
= u. Natrum 3531
= u. Pflanzensäuren 3528
= u. Salpetersäure 3529
= u. Salzsäure 3527
= u. Schwefelsäure 3526
Molybdänsäure 3523
Molybdaenum 3513. ammoniatum 3532. kalinum crystallisatum 3530. natronatum 3531. oxydatum 3522. oxydulatum 3524. zootinicum 3520
Monthal beym Messingbrennen 3334
Moorkohle 2098
Moos, isländisches, enthält viel Satzmehl 1250
Morus tinctoria 1403
Moosbeeren 1157
Moschus 1676. 1677
Mosconade 1199
Most, Gährung desselben 1825. unreifer ist ein Essigferment 1959
Mucilago 1214
Mucus 1726. 1727
Muffeln 125
Mundlöcher des Glasofens 349
Murex ramosus, gab den Purpur der Alten 1672
Murlacit 514. 528
Muriate d'alumine 831. d'ammoniaque 807. d'antimoine 3358. d'antimoine oxygené 3438. d'argent 2418. d'arsenic 2866. de baryte 834. de bismuth 2670. de bismuth sublimé ibid. de chaux 817. de cobalt 3141. de cuivre 2745. d'étain 3187. oxygené d'étain 3190. de fer 3053. de magnesie 826. de manganèse 3477. de mercure par precipitation 2512. mercurio-ammoniacal 2525. de nickel 2716. d'or 2331. 2351. de platine 2371. de plomb 2607. de potasse 787. de potasse suroxygené 868. de soude 791. de soude oxygené 870. de titane 3605. d'urane 3586. de zinc 3290
Muscatenöl 1271. 1343
Muschelschaalen 1673
Musivgold, Bereitung desselben 3223. Aetiologie des Processes 3224. Eigenschaften 3225. Unterschied vom gemeinen schwefelhaltigen Zinne 3226. verschiedene Bereitungsarten 3229
Musivsilber 3244
Muskeln, Bestandtheile und Zerlegung derselben 1814
Mutterkrautöl 1343
Mutterlauge des Alauns 667. des Kochsalzes 797
Myrica cerifera 1308
Myrrhe 1229
Myrrhenöl 1343
Myrtus Pimenta ibid.
Mytilus margaritiferus 1673

N.

Nachtschatten, enthält betäubenden Pflanzenstoff 1385. sein Gehalt an Kali 1005
Nadeln, messingene, Verzinnen derselben 3265
Nägel 1813
Nagyagererz 3618

Naphtha, ein flüssiges Erdharz 2084. chemische 1903
Naphtha aceti 2021. nitri 1915. vitrioli 1903
Natrum, Soda 320. aceticum 1994. arsenicicum 2897. arsenicosum 2884. azoticum carbonatum 1604. benzoicum 1165. boracicum 933. carbonicum 443. carbonicum perfecte saturatum, s. acidulum 447. citricum 1145. fluoricum 894. gallaticum 1189. malicum 1155. melilithicum 2158. mucosum 1221. muriaticum 791. muriaticum oxygenatum 870. nitricum 696. oxalicum 1108. phosphoricum 1479. ammoniato-phosphoricum 1480. 1791. succinicum 2127. sulphuricum 503. sulphurosum 577. tartaricum 1059. zootinicum 1588
Natrum 1016
- äpfelsaures 1155
- arsenikſaures 2944
- unvollkommen arsenikſaures 2884
- benzoesaures 1165
- bernsteinsaures 2127
- boraxsaures 933
- essigsaures 1994
- flußsaures 894
- gallussaures 1189
- honigsteinsaures 2158
- kohlensaures 443 - 448. 1714
- phosphorsaures 1479
- salpetersaures 696
- salzsaures 791 - 806. s. auch Küchensalz.
- oxygenirt-salzsaures 870
- sauerkleesaures 1108
- schleimsaures 1221
- schwefelsaures, Glaubersalz 503. 508
- weinsteinsaures 1059
- zitronensaures 1145
- zootinisches 1588

Neapelgelb 3449
Neapelsalbe 2559
Nebel 130
Nelkenpfefferöl 1343
Nerium tinctorium, Indig daraus 1255
Nerventinctur, Bestuchesische 3084
Neutralität 67
Neutralsalze 329 - 334. Bestandtheile 329. Sättigungspunkt derselben 330. ihre Anzahl 332. Verschiedenheit derselben 333
- äpfelsaure 1155
- arsenikſaure 2942 - 2946
- benzoesaure 1164 - 1166
- bernsteinsaure 2126 - 2128
- boraxsaure 932 - 934
- chromsaure 3641. 3642
- essigsaure 1985. 1989 - 1997
- flußsaure 893 - 896
- gallussaure 1189
- kohlensaure 439 - 452
- phosphorsaure 1478 - 1481
- salpetersaure 689. 692
- salpetrigtsaure 689
- salzsaure 787 - 812
- oxygenirt-salzsaure 867 - 871
- sauerkleesaure 1107 - 1111
- schwefelsaure 497 - 513
- schwefligtsaure 576 - 578
- weinsteinsaure 105 - 1062
- zootinische 1587

Niccolum 2709. aceticum 2720. ammoniatum 2724. arsenicicum 2984. boracicum 2717. carbonicum 2715. 2721. citricum 2718. fluoricum 2717. gallaticum 2723. malicum 2718. muriaticum 2716. nitricum 2715. oxalicum 2719. oxydatum 2715. phosphoricum 2718. succinicum 2721. sulphuricum 2713. tartaricum 2718. zootinicum 2722
Nichts, weißes oder graues 3278
Nickel, Nickelmetall 2180. 2709 - 2733. Identität desselben, Vorkommen in der Natur 2709. äußere Kennzeichen, eigenthümliches Gewicht, Verhalten gegen Luft und Wasser, Magnetismus 2710. Schmelzbarkeit, Oxydation 2711. Reduction des Oxyds 2712. macht einen Mitbestandtheil der meteorischen Steine aus 2709. Gewinnung desselben aus dem Kupfernickel und Reinigung 2733. aus

aus dem Chrysopras und Meteoreisen 2733
Nickel, äpfelsaurer 2718
arsenikſaurer 2984
bernſteinſaurer 2721
blauſaurer 2722
boraxſaurer 2717
eſſigſaurer 2720
flußſaurer 2717
gallusſaurer 2723
kohlenſaurer 2721
phosphorſaurer 2718
ſalpeterſaurer 2715
ſalzſaurer 2716
ſauerkleeſaurer 2719
ſchwefelſaurer 2713
weinſteinſaurer 2718
zitronenſaurer ebend.
und feuerbeſtändige Alkalien 2724
u. Ammonium ebend.
u. Arſenik 2927
u. Eiſen 2732. 3121
u. Gold 2729
u. Kobalt 3170
u. Kupfer 2846
u. Molybdän 3550
u. Phosphor 2728
u. Platin 2730
u. Queckſilber 2731
u. Salmiak 2725
u. Salpeter ebend.
u. Silber 2730
u. Schwefel 2726
u. Schwefelalkalien 2727
u. Spiesglanz 3452
u. Wismuth 2733
u. Zink 3330
u. Zinn 3261
Nickelocker 2709
Nickeloxyd 2715
Nickelvitriol 2713
Nicotiana ruſtica et Tabacum 1271
Niederſchläge 79. auf naſſem und trocknem Wege 81. erzwungene oder gewaltſame 84. freywillige, ebend. Kautelen bey deren Bereitung 86. metalliſche 2274. 2294
Niederſchlagen 58
Niederſchlagung 79
Niederſchlagungsmittel ebend.
Nieſewurzel, ſchwarze, giebt durch trockne Deſtillation Ammonium 984
Nigrin 3600
Nitrate d'alumine 711. d'ammoniaque 700. d'antimoine 3357. d'argent 2409. d'arſenic 2863. de baryte 714. de bismuth 2665. de chaux 703. de cobalt 3139. de cuivre 2743. de fer 3049. de magneſie 707. de manganèſe 3475. de mercure 2494. de nickel 2715. d'or 2351. de platine 2379. de plomb 2602. de potaſſe 692. de ſoude 696. de titane 3604. d'urane 3585. de zinc 3286
Nitrates 689
Nitrites ibid.
Nitrogène 745
Nitrogenium ibid.
Nitrum antimoniatum 3424. calcareum 703. cubicum, rhomboidale 696. fixum 756. flammans 701. tabulatum 694. vulgare 692
Nönnchen, ein Medicinglas 172
Nonne, ein Theil des Cupellfutters 2810
Nußbaum, Wurzeln zum Färben 1405
Nußöl 1271
Nußſchaalen, grüne 1405. Extract daraus eine Säftfarbe 1409

O.

Obſt, Reifen deſſelben iſt eine Art Gährung 2050. Wein aus demſelben 1839. Branntwein 1862. Eſſig 1968
Obſtdarre 962
Ochroiterde 428. vorläufige Nachricht davon 429
Oefen, chemiſche 89. feſtſtehende, tragbare 91. Windöfen und Gebläsöfen, ebend. verſchiedene Räume deſſelben 92. 93. Erforderniſſe eines guten Windofens 95. fauler Heinz oder Athanor 94. Blaſen-

Blasenofen zum Destilliren 146. Calcinirofen der Glasmacher 349. Frischofen 2828. Galeerenofen 151. Gebläsofen 97. Glasofen, Werkofen, Schmelzofen der Glasmacher 349. Kühlofen derselben, ebend. Brennofen beym Stahlmachen 3014. Floßofen 3011. Farbeofen, Masticotofen 2593. Kapellofen 99. hohe, halbhohe Oefen, Krummöfen 119. Cupellofen 94. Läuterofen 592. Porzellanofen 399. Reverberir-, Kuppel-, Streichofen 94. Probierofen 128. Schmelzofen 119. Stichofen, Brillofen, ebend. Saigerofen, Darrofen 2829. Schwefelbrennofen 591. Ofen zur Theerschwelerey 991. Treibofen 2819

Oel 143

- Dippels thierisches 1460-1464
- empyreumatisches aus thierischen Substanzen 1458. ist von dem vegetabilischen in der Mischung verschieden ebend.
- grünes wachsartiges, aus spanischen Fliegen 1669
- philosophisches 1302

Oelbad 103

Oele, ätherische, riechende, flüchtige, destillirte, wesentliche 1322-1359. Gewinnung derselben durch Destillation 1322. 1323. durchs Auspressen 1324. ihre Eigenschaften 1325-1327. Umstände und Vorsichtsregeln bey ihrer Bereitung 1328-1330. Bereitung im Großen 1336. Verzeichniß der bekannten 1343. Mittel, ihre Verfälschung zu entdecken 1345. Auflösbarkeit im Wasser 1346. wird befördert durch Zucker, s. Oelzucker. Verbindung mit Alkalien 1347. lösen den Schwefel auf 1348. s. Schwefelbalsam. Verderben derselben 1350. 1351. Ursach ihres Geruchs 1352. 1353. ihre Bestandtheile 1354. Verbrennen in Sauerstoffgas 1355. Abziehung derselben über gebrannte Kalkerde und ätzendes Kali 1356. Selbstentzündung mit concentrirter Salpetersäure 1357. crystallinische Anschüsse darin 1359. werden vom Weingeist aufgelöst 1886. darauf sich gründende Methode, ihre Verfälschung zu entdecken 1893

Oele, brandigte, branzigte, empyreumatische, destillirte, stinkende 969. 987 ff. ihre Eigenschaften 987. Rectification 988. Zersetzung in starkem Feuer 989. Bestandtheile 990

- fette, fixe, milde, ausgepreßte, schmierige 1269. Bereitung im Großen durchs Auspressen 1270. durchs Auskochen 1275. austrocknende 1271. schmierigtbleibende, ebend. Unauflöslichkeit im Weingeist; davon macht das Ricinusöl eine Ausnahme 1272. Ranzigtwerden derselben 1273. 1301. Reinigung durch Schwefelsäure 1274. Verbindung mit Wasser 1276. lösen Harze und Balsame auf 1279. auch den Schwefel 1280. Verbindung mit ätzenden Alkalien zur Seife 1282. werden durch Kalkwasser verdickt 1289. Verbindung mit Talkerde 1290. mit Thonerde 1291. mit Baryt- und Strontianerde 1292. Verhalten zur concentrirten Schwefelsäure 1293. 1294. zur Salpetersäure 1295. zur Salzsäure 1296. Verbrennen derselben 1297. Ruß, ebend. Bestandtheile 1298-1300. trockne Destillation 1302. ihre Veränderung durch Verbindung mit ätzenden Alkalien 1305. süße Substanz daraus durch Silberglätte 1307

Oelmühlen 1270

Oelruß 906

Oelzucker 1345

Ofenbruch 323

Offa alba Helmontii 157

Ohrenschmalz 1623

Olea aetherea, odora, volatilia, destillata, essentialia 1323. empyreu-

pyreumatica, foetida 987. europaea 1271. ſulphurata 1280
Oleum 143. 1269. animale Dippelii 1411. animale foetidum 1458. arſenici 2867. calcis 817. camphorae acidum 1375. cerae 1311. faecum vini 1837. formicarum expreſſum 1662. aethereum 1663. martis 3090. mercurii 2475. olivarum 1271. ovorum 1821. Petrae 2088. philoſophorum 1302. pini, templinum 991. ſuccini; album; flavum; rubrum 2117. tartari per deliquium 442. tartari foetidum empyreumaticum 1033. unguinoſum, pingue, fixum, expreſſum 1269. vini 1911. vitrioli 485. vitrioli glaciale 490
Olibanum 1225
Olivenerz 2734
Olivenöl 1271
Once, ein Gewicht 179
Operationen, chemiſche 57
Operculum 94
Operment 2847. 2900
Opium 1394
Opobalſamum liquidum 1226
Opoponax 1229
Orichalcum 3332
Origanum Majorana; creticum 1343
Orlean, ein Satzmehl 1268. 1406
Orſeille 1406
Osmium, ein neues in dem Platin entdecktes Metall 2180. 2399
Osmundſchmiedt 3002
Os ſepiae 1674
Oſtrea edulis 1673
Ounce, engliſches Gewicht 179
Oxalate d'alumine 1118. d'ammoniaque 1110. d'antimoine 3366. d'argent 2433. d'arſenic 2876. de baryte 1120. de bismuth 2680. de chaux 1112. de cobalt 3148. de cuivre 2758. d'étain 3210. de fer 3066. de magneſie 1116. de manganèſe 3482. de mercure 2550. de nickel 2719. d'or 2353. de platine 2382. de plomb 2614. de potaſſe 1107. de ſoude 1108. de zinc 3298
Oxalis acetoſella, corniculata 1093
Oxalium ibid.
Oxyda metallica 2240
Oxydatio ibid.
Oxydation 2240. naſſe, trockne 2278
Oxyde 256. d'arſenic blanc 2849. arſenical de potaſſe 2884. arſenical de ſoude ibid. d'azote gazeux 3048. de bismuth 2658. de cerère 3650. de cobalt 3131. de fer brun 2990. de fer noir 2992. gazeux d'azote 747. de mercure jaune par l'acide ſulphurique 1473. noirâtre 2462. rouge par le feu 2463. metallique 2240. de molybdène 3522. de nickel 2711. d'or ammoniacal 2348. de plomb griſe 2591. de plomb jaune 2592. de plomb rouge 2593. de plomb demi-vitreux 2592. de plomb vitreux 2595. de tellure 3619. de titane 3602. d'urane 3579
Oxydirung der Metalle 2240
Oxydum metallicum 2205. niccoli 2711
Oxygen 256. 314. ſ. Sauerſtoff.
Oxygenation 256
Oxygène 247
Oxygengas 243
Oxygenium 247
Oxygenometer 741

P.

Päonie, Stärkmehl aus ihrer Wurzel 1245
Pagament 2805
Pagode von Madras, engl., deren Gehalt 2793
Palladium, ein neues im Platin entdecktes Metall 2180. 2401
Palmwein 1838
Panacea mercurialis 2534. mercurii 2499
Papaver ſomniferum 1271
Papinianiſcher Topf 74

Pariſerblau 1607
Pars, partes homogeneae, heterogeneae, ſimilares, diſſimilares, conſtitutivae 19. conſtitutivae proximae, remotae 23. mechanicae, chemicae 27. caſeoſa lactis 1693
Paſtinaca Opoponax 1229
Paſtinakwurzel, enthält Zucker 1209
Patinae evaporatoriae 138. uſtulatoriae 141
Pech, ſchwarzes, weißes 991. 1225
Pechblende 3577
Pechkohle 2098
Pelikan 148
Penaea Sarcocolla 1229
Penny weight, engliſches Gewicht 179
Percolare 38
Perelle 1406
Perellmoos 1265
Perlen 1673
Perlenmutter ebend.
Perlenmutterſalz 1998
Perlmaterie 3354
Perlſäure 1794
Peterſilienöl 1343
Peterſilienwurzeln geben Zucker 1209
Petroleum 2088
Petuntſe 397
Pfannenſtein aus Theekeſſeln 456. der Soolen 797
Pfeffer, gemeiner und ſpaniſcher, Schärfe derſelben rührt von harzigten Theilen her 1384
Pfeffermünzöl 1343
Pfefferöl 1325. 1343
Pferde-Magenſtein, beſtehet gänzlich aus ammoniſch-phosphorſaurer Talkerde 1490
Pferdemilch 1692. 1703
Pfirſichblätter, enthalten die Grundlage der Blauſäure 1386
Pfirſichkerne, enthalten die Grundlage der Blauſäure 1386. Kohle derſelben wird zur Tuſche gebraucht 999
Pflanzen, ſind Gemenge und keine Gemiſche 957. nähere Beſtandtheile derſelben 956. 958. 1023. Röſten, Brennen 960 ff. trockene Deſtillation derſelben 967 ff. Kohle 992 ff. Einäſchern 1002. verſchiedener Gehalt ihrer Aſche an Kali 1005. welche in ihrer Aſche Natrum enthalten 1016 ff. Pflanzenerde 1022 ff. Theorie ihrer Ernährung 1420 ff. entwickeln bey ihrem Wachsthume im Sonnenlichte Sauerſtoffgas 1431. Fäulniß derſelben 2060
Pflanzenalkali, ſ. Kali.
Pflanzenaſche 1002. ſ. Aſche.
Pflanzenbutter 1271. durch Auskochen bereitet 1275. Deſtillation derſelben 1304
Pflanzenerde, Beſchaffenheit und Beſtandtheile derſelben 1022
Pflanzen-Eyweiß 1238
Pflanzenfarben 1400. ſ. Pigmente.
Pflanzenfaſer, iſt ein näherer Beſtandtheil der Gewächſe 958. 1385. Beſtandtheile deſſelben ebend.
Pflanzenkohle, ſ. Kohle.
Pflanzenmilch 1276. Bereitung 1277. Verhalten in der Wärme 1278. iſt eine Vermengung des Oels mit Waſſer ebend.
Pflanzenſäfte, blaue, werden von Säuren roth 312. von Alkalien grün 315
Pflanzenſäure 1157
Pflanzenſäuren 1025. brandige 982. iſt keine unzerlegbare Säure 983
Pflanzenſalze, durch Einäſchern bereitete 1004. 1016. weſentliche 1024. ſaure, ſüße 1025
Pflanzenſchleim 958. 1214. macht einen vorzüglichen nähern Beſtandtheil aller Pflanzen aus 1215. an der Luft erhärteter iſt Gummi 1216. Verhalten deſſelben im Feuer 1217
Pflanzenſtoff, eyweißartiger 1238. ſcharfer 1380. iſt ein näherer Beſtandtheil der Gewächſe 958. 1381. Flüchtigkeit deſſelben 961. 1381. 1382. iſt in einigen Gewächſen mit ätheriſch-öligten Theilen verbunden 1383. narcotiſcher, betäubender, ein näherer

rer Bestandtheil der Gewächse 958. 1385. seifenartiger 1397
Pflaster, englisches, Bereitung desselben 1896. Bleypflaster 2639
Pflaumen 1157
Pflaumenbranntwein 1862
Pflaumenkernenöl 1271
Pfund 175
Phialae 70
Phiolen ebend.
Phlegma 143. vitrioli 485
Phlegma, aus organischen Körpern durch trockne Destillation 978
Phlogiston 230. 254
Phosphate d'alumine 1491. d'ammoniaque 1480. d'antimoine 3364. d'argent 2431. d'arsenic 2874. de baryte 1493. de bismuth 2677. de chaux 1482. de cobalt 3146. de cuivre 2750. d'étain 3208. de fer 3061. de magnesie 1488. de manganèse 3480. de mercure 2546. de nickel 2718. d'or 2352. de platine 2382. de plomb 2612. de potasse 1478. de soude 1479. d'urane 3587. de zinc 3296
Phosphor, Cantons 641. Baldwinischer 704. Hombergischer 825. englischer, Brandtischer, Kunkelscher 1516. Entstehung und Bereitung desselben 1518. Vorsicht bey der Destillation 1519. Eigenschaften desselben 1520. Geschichte 1521. Bereitung aus dem Urin 1522. Gioberts Verfahren 1525. Leuchten desselben 1527. Zerfließen 1528. bildet dabey phosphorigte Säure 1532. leuchtet im reinsten Stickgas nicht 1534. Theorie seiner Entstehung aus Phosphorsäure und Kohle 1536. Verhalten desselben zum Wasser 1538. zu den Oelen 1539. zum Schwefel 1540. zur Schwefelsäure 1541. zur Salpetersäure 1542. zum Salpeter 1543. zur gemeinen und oxygenirten Salzsäure 1544
Phosphorgas, gephosphortes Wasserstoffgas 1545. Eigenschaften desselben 1547. Theorie 1549. leichtere Bereitungsart 1550
Phosphorigte Säure 1532
Phosphorsäure 1470. Gewinnung derselben aus Knochen, nach Scheelens Vorschrift 1471. Reinigung durch Ammonium 1472. Bereitung derselben nach Nicolas 1473. mittelst Sauerkleesäure 1474. kömmt mit der aus dem Phosphor durchs Verbrennen erhaltenen überein 1475. Hauptcharakter dieser Säure ist die Feuerbeständigkeit, ebend. mit Kalkerde verbunden fließt sie im Feuer zu einem harten Glase 1476. macht einen Bestandtheil der Asche aller warmblütigen Thiere aus 1477. wird durch kohlensaure Alkalien auf nassem Wege fast gar nicht, auf trocknem nur unvollständig von der Kalkerde getrennt 1485. kohlensaures Ammonium scheidet sie aus den Knochen ab 1486. unvollkommene, durchs Zerfließen bereitete Phosphorsäure 1532
" und kohlensaure Neutral- und Mittelsalze 1496
" u. boraxsäure 1509
" u. flußsäure 1506
" u. salpetersäure 1500
" u. salzsäure 1503
" u. sauerkleesäure 1514
" u. schwefelsäure 1498
" u. weinsteinsäure 1512
" u. zitronensäure 1515
Phosphorus bononiensis 645
Phosphures metalliques 2319
Phosphure d'antimoine 3425. d'argent 2445. d'arsenic 2909. de cobalt 3163. de cuivre 2791. de fer 3099. de manganèse 3501. de mercure 2572. de nickel 2728. d'or 2361. de platine 2390. de plomb 2644. de zinc 3318
Photogenium 222
Physeter macrocephalus 1679
Phytolacca decandra 1409
Pierres murales 1803

Pigmente 1400. ſind keine beſondere nähere Beſtandtheile der Pflanzen 1401. Urſach der Farbe, ebend. Verſchiedenheit der Pigmente 1404 ſ. 1406. Beitzmittel für die Zeuge 1403. 1404. ächte, unächte 1407. Unterſchied ihrer Haltbarkeit und Schattirungen 1408. thieriſche 1670. aus der Cochenille, ebend. aus den polniſchen Scharlachkörnern 1671. aus dem Tintenwurm, der Purpur der Alten 1672
Pigmentum 1400. indicum 1251
Pimpinella anisum 1343
Pinguedo 1620
Pinſchbeck 3332
Pinus abies 991. 1343. balſamea, canadenſis, larix 1226. picea 991. ſylveſtris 991. 1343
Piper Cubeba 1343
Piſtacia Lentiſcus ibid.
Piſtillum 30
Pitnita 1726
Pix liquida, Cedria 991
Placenta ſanguinis 1706
Plachma, Plachmal 2308. 3428
Planheerd 37
Platinum, Platin, weiſſes Gold 2180. 2362 ſ. 2402. Name, Findort, Abänderungen deſſelben 2362. Geſchichte 2363. Reinigung 2364. eigenthümliches Gewicht, Dehnbarkeit, Zähigkeit, Härte 2365. Schmelzbarkeit 2366. läßt ſich glühend ſchweißen, ebend. Verhalten deſſelben zu Luft und Waſſer 2367. zu den Säuren 2368 ſ. 2384 iſt mit Eiſen verunreinigt 2368. Befreyung davon durch Salzſäure, ebend. durch Salmiak 2375. durch blauſaure Neutral- und Mittelſalze 2384. durch Salpeter und Salmiak 2387. durch Phosphor 2391. Scheidung deſſelben vom Golde 2394. neue darin entdeckte metalliſche Subſtanzen 2395 ſ. 2400. Reinigung deſſelben durch Arſenik 2913
Platin, äpfelſaures 2382
ſ benzoeſaures ebend.
ſ blauſaures 2384
Platin, boraxſaures 2381
ſ eſſigſaures 2382
ſ flußſaures 2381
ſ gallusſaures 2383
ſ phosphorhaltiges 2390
ſ phosphorſaures 2382
ſ ſalpeterſaures 2379
ſ ſalzſaures 2371
ſ ſauerkleeſaures 2382
ſ ſchwefelſaures 2378
ſ weinſteinſaures 2382
ſ zitronenſaures ebend.
ſ und Aether 2386
ſ u. feuerbeſtändige Alkalien 2385
ſ u. Ammonium ebend.
ſ u. Arſenik 2913
ſ u. Arſenikſäure 2975
ſ u. Bley 2647
ſ u. Eiſen 3106 ſ. 3108
ſ u. Glas 2392
ſ u. Gold 2393. 2394
ſ u. Kobalt 3165
ſ u. Kupfer 287
ſ u. Molybdän 355
ſ u. Neutral- und Mittelſalze 2387
ſ u. Nickel 2730
ſ u. Oele 2386
ſ u. Phosphor 2389 ſ. 2391
ſ u. Queckſilber 2580
ſ u. Salpeter 2387
ſ u. Salzſäure und Kali 2372
ſ ſ ſ u. Ammonium 2374
ſ u. Scheelmetall 3575
ſ u. Schwefel 2388
ſ u. Silber 2457
ſ u. Spiesglanz 3433
ſ u. Weingeiſt 2386
ſ u. Wismuth 2698
ſ u. Zink 3321
ſ u. Zinn 3240. 3241
Platinoxyd 2374
Platinſalz, dreyfach zuſammengeſetztes 2372. 237
Platinum 2180. 2362. aceticum 2382. benzoicum ibid. boracicum 2381. citricum 2382. fluoricum 2381. gallaticum 2383. malicum 2382. muriaticum 2371. ammoniato-muriaticum 2374. kalino-muriaticum 2372. nitricum 237
exal-

oxalicum 2382. phosphoratum 2390. phosphoricum 2382. ſulphuricum 2378. tartaricum 2382. zootinicum 2384
Platinvitriol 2378
Platzgold 2340. ſ. Knallgold.
Plumbago 2160
Plumbum 2588. aceticum 2617. arſenicicum 2980. boracicum 2611. carbonicum 2616. 2630. chromicum 3642. citricum 2626. corneum 2607. fluoricum 2610. fulminans 2604. gallaticum 2632. malicum 2627. muriaticum 2607. nitricum 2602. oxalicum 2614. oxydatum citrinum 2592. 2630. oxydatum griſeum 2591. oxydatum rubrum 2593. oxydatum ſubvitrificatum 2592. oxydatum vitrificatum 2595. phosphoratum 2644. phosphoricum 2612. ſcyrodephicum 2632. ſuccinicum 2629. ſulphuratum 2642. ſulphuricum 2599. tartaricum 2613
Pochen 30
Polcyöl 1343
Polychreſtſalz, Glaſers 758.
Polygonum Biſtorta 1191
Pomeranzenſchaalenöl 1343
Pompholyx 3278
Pondus, civile 180. docimaſticum 183. medicinale 175
Pontak, Beſtandtheile 1857
Porſch, enthält betäubenden Pflanzenſtoff 1385
Porzellan, ächtes, wahres 395. chineſiſches 397. unächtes 393. reaumurſches 400. Steinporzellan 394
Porzellanerde 398
Porzellanmalerey, Farben dazu 2213
Porzellanofen 399
Pottaſche, reine 319. 442. gemeine, ihre Gewinnungsart 1011. calcinirte, ebend. Mittel, ihre Verunreinigung zu entdecken 1012
Pottaſchſiederey 1011
Potaſſe 319
Pounra 918
Praecipitans 79
Präcipitat, Lemery's grüner 2840. weißer, ſ. Queckſilberpräcipitat.
Praecipitatio 79. humida, ſicca 81. coacta, ſpuria, ſpontanea 84
Praecipitatum 79
Präpariren 30
Preiſſelbeeren 1157
Prelum 38
Preſſe ebend.
Principia prima, primitiva, proxima, remota 23
Principium acre 1381. adſtringens 1146. 1190. arſenicale 2321. extractivum 1396. inflammabile, combuſtibile 230. 254. narcoticum 1385
Prinzmetall 3332
Probe, hydroſtatiſche, zur Beſtimmung des Bleygehalts im Zinne 3253
Probircentner 183
Probirgewicht ebend.
Probirkunſt 2322
Probirnadeln 2449. zur Prüfung des Goldes 2795. zur Prüfung des Silbers 2806
Probirofen 128
Probirſcherben 2811
Probirſtein 2795
Probirtuten 125
Probirwaage 174
Proceſſe, chemiſche 57
Product 26. productum ibid.
Provenceröl 1271
Prunellenſalz 694
Prunus domeſtica 1157. 1271. Laurocerasus 1343. Padus 1157. ſpinoſa ibid.
Pruſſiate 1587. d'argent 2439. d'arſenic 2882. de bismuth 2687. de cobalt 3156. de cuivre 2767. d'étain 3215. de fer 3077. de manganèſe 3489. de mercure 2557. de nickel 2722. d'or 2354. de platine 2384. de plomb 2631. de titane 3607. d'urane 3594. de zinc 3307
Pteris aquilina 1005
Pterocarpus ſantalinus 1403. 1405

Pudwerk 30
Puderzucker 1155
Pugillus 185
Pulver, Gold hervorbringendes des Constantini 2548
Pulvermühlen 760
Pulvern 33
Pulverſalz 761
Pulvis Algaroth 3439. cachecticus Ludovici 3457. carthuſianorum 3410. cementatorius 75. fulminans, tonans, tonitruans 765. hypnoticus 2569. principis 2499. pyrius 759. vitalis 3457
Punctum ſaturationis 330
Punica Granatum 1191
Purgierkörneröl 1271
Purgierſalz, engliſches 529
Purpur, mineraliſcher, ſ. Goldpurpur.
Purpura mineralis 3234
Pus 1728
Putrefactio 1823. Putredo, fermentatio putrida 2054
Putrefaction commençante, avancée, achevée 2058
Pycnite 903
Pyritae 590
Pyro-lignites 980
Pyrometer 104. 192
Pyro-mucites 982
Pyrophorus, Luftzünder, Selbſtzünder 647. Bereitungsart deſſelben 649. 650. Eigenſchaften 651. Theorie ſeiner Entſtehung 652. ſeiner Selbſtentzündung 654. Beſtandtheile deſſelben 653
Pyro-tartrites 982
Pyxis cementatoria 75
Pyrotechnie 1

Q.

Quandelpfähle 1001
Quartation 2448
Quartiren ebend.
Quaſſienholz, Extract daraus 1302
Quarz 344
Queckſilber 2180. 2459. 2587. iſt im Feuer flüchtig 2195. 2460. 2461. ſein Oxyd läßt ſich nicht verglaſen 2211. eigenthümliches Gewicht, Gefrieren deſſelben 2459. Erze, ebend. Deſtillation 2461. Oxydirung durch Luft und Reiben, Tödten deſſelben 2462. 2559. ſtärkere Oxydation durch Feuer und Luft 2463. das Oxyd läßt ſich durch bloßes Glühen wieder herſtellen 2236. 2467. und giebt dabey Sauerſtoffgas 2469. löſt ſich nicht im Waſſer auf 2471
ſ äpfelſaures 2552
ſ ammoniſch-ſalpeterſaures 2567
ſ ammoniſch-ſalzſaures 2525
ſ ammoniſch-ſchwefelſaures 2483
ſ arſenikſaures 2978
ſ benzoeſaures 2554
ſ bernſteinſaures 2555
ſ blauſaures 2557
ſ boraxſaures 2560
ſ chromſaures 2562
ſ eſſigſaures 2553
ſ flußſaures 2546
ſ gallusſaures 2556
ſ gebiegenes 2459
ſ gereinigtes 2461
ſ Hartmanns eiſenhaltiges verſüßtes 3116
ſ kohlenſaures 2553
ſ wieder lebendig gemachtes 2568
ſ für ſich niedergeſchlagenes 2463
ſ vollſtändig oxydirtes 2564
ſ oxydulirtes ebend.
ſ phosphorhaltiges 2571
ſ phosphorſaures 2549
ſ ſalpeterſaures 2493
ſ ſalzſaures, gefälltes 2518
ſ ſauerkleeſaures 2559
ſ ſchwefelhaltiges 2563. 2564
ſ ſchwefelſaures 2479
ſ ſaures ſchwefelſaures 2481
ſ verſüßtes 2482
ſ weinſteinſaures 2547
ſ zitronenſaures 2558
ſ und Aether 2582
ſ u. feuerbeſtändige Alkalien 2560
ſ u. geſchwefelte Alkalien 2569
ſ u. Ammonium 2580
ſ u. Arſenikmetall 2916. 2918

leckſilber und Bley 2653
u. Eiſen 3114 - 3117
u. Gold 2576 - 2579
u. Kobalt 3167
u. Kupfer 2839 - 2841
u. Manganeſium 3503
u. Molybdän 3547
u. Neutral- und Mittelſalze 2561
u. Nickelmetall 2731
u. Oele 2562
u. Phosphor 2572
u. Platin 2580
u. Schwefel 2563. 2587
u. Schwefelbalſam mit ätheriſchem Oele 2571
u. Silber 2581 - 2586
u. Spiesglanz 3438
u. geſchwefeltes Waſſerſtoffgas 2570
u. Weingeiſt 2502
u. Zink 3324. 3325
u. Zinn 3244 - 3250
Queckſilberbad 103
Queckſilbereſſenz, des Charas 2495
Queckſilberhornerz 2459
Queckſilberkugeln 3244
Queckſilberlebererz, dichtes, ſchiefriges 2459
Queckſilbermohr 2559. 2563
Queckſilberöl 2475
Queckſilberoxyd, reducirt ſich im Glühefeuer ohne Zuſatz 2236. 2467
- unvollkommenes 2462
- vollkommenes 2463
Queckſilberpanacee 2534
Queckſilberpräcipitat, rothes 2499.
weißes 2537
Queckſilberſalpeter 2494
Queckſilberſublimat, ätzender 2518.
verſüßter 2531
Queckſilbervitriol 2475
Queckſilberwaſſer 2495
Quendelöl 1343
Quercus Robur 1191
Quetſchenbranntwein 1862
Quickbrey 2573
Quickwaſſer 2797. 2838
Quinteſſence antivenerienne 2561
Quittenbranntwein 1862
Quittenbeeren enthalten Schleim 1215

R.

Radical 314. muriatique 782
Raffinirung des Zuckers 1200. des Camphers 1362
Rahm 79. der Milch, Milchrahm 1693
Ranzichtwerden der Oele 1273. 1301
Rarefactio 191
Raſeneiſenſtein 2987
Raubkäfer 1667. Säure daraus, ebend.
Rauch oder Nebel, deſſen Entſtehung 130. verbrennender Körper 964
Rauchbeeren 1157
Räuchern der Körper, bewahrt ſie vor Fäulniß 2070
Raupenſäure, ihre Bereitung 1666. eine ähnliche findet ſich in andern Inſecten 1667
Rauſchgelb, natürliches 2847. künſtliches 2900
Rauſchgold 3332
Raute, eingedickter Saft derſelben giebt eine Saftfarbe 1409
Rautenöl 1343
Reagentia 186
Realgar 2900
Reaumuria vermiculata 1017
Recipienten 70
Recipientes ibid.
Recken des Stahls 3014
Rectificare 144
Rectificiren ebend.
Rectificirung der concentrirten Schwefelſäure 494
Reduciren, das, der Metalle 2219. ſ. Metalle.
Reductio ibid.
Reduction einfacher Erden 2320
Refrigeratoria 147
Regenwürmerſpiritus 1454
Regiſter 93
Regulus 129. 2205. antimonii martialis 3456. antimonii medicinalis 3423. antimonii ſimplex 3404
Reiben, Reibſchaalen, Reibſtein 30

Reifen des Obstes, ist eine Gährungsart 2050
Reißbley, Schreibbley, Eisenschwärze, Graphit 2160. ein Bestandtheil der Ipser Tiegel 124. äußere Kennzeichen 2160. Verhalten im Feuer 2163. zu den Säuren 2165. zu den Alkalien 2166. zum Salpeter 2167. zum Schwefel 2168. Mischung desselben 2169
Reißnaphthe 1934
Rennschmiede 3002
Reseda luteola 1403
Residuum 143
Resina, *Resinae* 1224-1228. colocynthidis 1884. elastica 1314. Guajaci 1884. Jalappae ibid.
Retortae, tubulatae, loricatae 150. 151
Retorten, gemeine, englische, gläserne; aus Thon, Eisen; Tubulatretorten 150. beschlagene, gepanzerte 151
Rettig, enthält scharfen Pflanzenstoff mit ätherisch-öligten Theilen 1383
Reverberirofen 94
Rhabarber, Natur ihrer Erde 1022. als Färbematerial 1403
Rhamnus catharticus 1409. infectorius 1403
Rheinfarnöl 1343
Rheum palmatum 1403
Rhodium, ein neues in dem Platin entdecktes Metall 2180. 2400
Rhomboidalsalpeter 696-699
Rhus coriaria 1157. 1191. Copallinum 1225. Toxicodendrum 1409
Ribes grossularia 1157
Ricinus communis 1271
Ricinusöl 1272
Richtpfennig, Richtpfennigstheile 177
Riechsalz, englisches 813
Riechstoff 1352
Risigallum, *Realgar* 2900
Rob, *Roob* 1390. 1395
Roccellmoos, Bereitung des Lackmus daraus 1265
Römischkümmelöl 1343
Rösten der Alaunerze 661
Rösten der Metallerze 139
- der Pflanzen 963
Röstscherben 141
Röthe, Wurzeln der wilden 1403
Röthel 2987
Roheisen, s. Eisen.
Rohstahl 3011. raffinirter, ebend.
Rohstein der Kupfererze, giebt Kupfervitriol 2742
Roogenstein 454
Ros vitrioli 485
Rosa centifolia 1343
Rosenholzöl ebend.
Rosenöl ebend.
Rosinen, enthalten Zucker 1209
Rosinenstiele, ein Essigferment 1939
Rosinenwein 1838
Rosmarin, Wachs aus den Blättern 1308
Rosmarinöl 1343. löst den Copal sehr gut auf 1344
Rosmarinus officinalis 1343
Rost der Oefen 9[illegible]
Rost, Rosten, das, der Metalle, ist eine wahre Oxydirung 2256
Roßkastanie, Rinde derselben liefert das meiste Kali 1005
Roth, englisches 3058
Rothbleyerz 2588. 3057
Roth-Braunsteinerz 3464
Rothgültigerz 2403
Rothkupfererz, dichtes, blätteriges, haarförmiges 2734
Roth-Spiesglanzerz 3348
Roucou 1268
Rubia tinctorum 1403
Rubigo 2256
Rubus Idaeus, *Chamaemorus* 1157
Rübsaamenöl 1271
Rübthaken 129
Rückstand 14[illegible]
Rum 1155. 15[illegible]
Rumex acetosa, Acetosella 1[illegible]
Runkelrübe, Zucker daraus 1210. 1211
Ruß 258. 965. Flatter- und Glanzruß der Schornsteine, Holzruß, Oelruß, Kienruß 966
Rußbraun ebend.
Rußspiritus 985
Ruta graveolens 1343

S.

S.

charum 1197. candum 1158. lactis 1656. ſaturni 2617
Säfte der Pflanzen, ſaure, deren Säure 1157. ſüße, enthalten Zucker 1197
Sättigungspunkt 67. der Neutralſalze 330
Säule, Volta'ſche 261
Säure, Säuren 311. weſentliche Eigenſchaften derſelben, ebend. Mittel, ſie zu entdecken 312. 331. mineraliſche, vegetabiliſche oder Gewächsſäuren, thieriſche 313. Arten der Säuren, ebend. Zuſammenſetzung derſelben 314. unvollkommene oder unvollſtändige Säuren, ebend. Verbindung derſelben mit Alkalien zu Neutralſalzen 329 ff. mit Erden zu Mittelſalzen 338 ff. mit Metallen zu metalliſchen Salzen 2272. brandige Säuren der Pflanzen 982. weſentliche Pflanzenſäuren 1025 ff. verſüßte Säuren 1900
Säurefähige Baſis 256
Safflor 1403. 1406
Saffran, Pigment 1403. Metalloxyd 2207
Saffranextract, ein Pigment 1409
Saffranöl 1343
Saftfarben 1409
Saftgrün ebend.
Sagapengummi 1229
Sagenit 3600
Sago, iſt ein Satzmehl 1248
Saigern, des Silbers vom Kupfer 2828
Saigerofen 2829
Saigerſcharten ebend.
Saigerſtücke 2828
Sal, Sales, Salia 295. abſynthii 1010. acetoſellae 1093. acida pura plantarum 1025. acidula plantarum ibid. alembroth 2527. amarum 529. ammonialia 334. ammoniacum 807. ammoniacum fixum 817. ammoniacum nitroſum 700. ammoniacum ſecretum Glauberi, ſal ammoniacum vitriolatum 509. aperitivum Fridericianum 508. catharticum anglicanum 529. commune, culinare, vulgare 791. decrepitatum 793. de duobus 497. digeſtivum, febrifugum Sylvii 787. enixum, falſum, neutrum 329. Epſomienſe 529. eſſentiale tartari 1050. eſſentiale urinae 1791. eſſentialia Lagaraiana 1391. gemmae 795. marinum ibid. medium 338. medium terreſtre ibid. metallica 2272. microcosmicum, urinae fuſibile 1480. 1791. mirabile Glauberi 503. mirabile perlatum 1792. neutrum arſenicale 2892. plantarum 1010. plantarum eſſentialia 1024. polychreſtum Glaſeri 497. 758. polychroſtum de Seignette, Rupelienſe 1042. prunellae 694. ſedativum Hombergii 922. ſodae 446. 1018. ſuccini 2119. depuratum 2122. tartari 442. Tacheniana 1014. thermarum Caroli quinti 508. urinae fuſibile ſecundum 1792. urinae perlatum ibid. urinoſum 323. volatile cornu cervi 1454. volatile ſalis ammoniaci 450. 814. volatile vitrioli 492
Salapwurzeln 1250
Salben 1309
Salbeyöl 1343
Salicornia europaea, fruticuloſa, herbacea 1017
Salinen 795
Saliva 1741
Salix alba 1191
Salmiak, firer 817
Glaubers geheimer, vitrioliſcher 509
gemeiner, gewöhnlicher, ſalzſaures Ammonium 807. Eigenſchaft, Cryſtallgeſtalt und Beſtandtheile 808. Verhalten an der Luft und im Feuer 809. Reinigen deſſelben 810. Bereitungsart in Europen 811. in andern Fabriken 812. feuerbeſtändige Al-

Kalien zerſetzen ihn 813. rohe Kalkerde zerſetzt ihn in der Hitze ebenfalls 822. auch kohlenſaures Kali und Natrum 841. und ſalpeterſaure Thonerde 852. Bereitung deſſelben durch doppelte Wahlverwandtſchaft 846
Salmiakblumen 809. kupferigte 2785
Salmiakgeiſt, ätzender 323. einfacher oder wäſſerigter 816. weinigter 1891
Salmiakſalz, flüchtiges 450. 814
Salmiakſpiritus 814. öligter 1892
Salpeter, gemeiner, prismatiſcher, ſalpeterſaures Kali 692. Eigenſchaften und Beſtandtheile 693. Verhalten in der Luft und im Feuer 694. natürlicher 695. Anwendung deſſelben zur Bereitung der Salpeterſäure 673. 682. zur Gewinnung des Sauerſtoffgas 687. Zuſatz deſſelben bey Bereitung der Schwefelſäure 603. Rhomboidalſalpeter 696. 699. Eigenſchaften und Beſtandtheile 696. Verhalten im Waſſer und Feuer 697. natürlicher 699. Erzeugung des natürlichen 2073. Bedingungen deſſelben 2076. Vorſchläge zur vortheilhaften Erzeugung 2077. fernere Bearbeitung und Reinigung 2078. 2080
» ammoniaſiſcher 700
» cubiſcher 696
» fixer 756
» flammender 701
Salpeteräther 1915
Salpeteranlagen, künſtliche 2075
Salpeterclyſſus 769
Salpetergas, Salpeterluft, nitröſe Luft 730. Bereitungsart 731. Eigenſchaften und Verhalten 733. deſſen Zerſtörung durch reſpirabele Luft und reines Sauerſtoffgas 734. 735. irreſpirabele Luftarten zerſtören es nicht 736. Gebrauch zur Prüfung der atmoſphäriſchen Luft, ſ. Eudiometer. Theorie deſſelben 746 ff.
Salpetergeiſt, verſüßter 1923
Salpeterkügelchen, Prunellenſalz 694
Salpeterluft, dephlogiſtiſirte 747
Salpeternaphthe 1915
Salpeterſäure 673. Bereitung, ebend. concentrirte, rauchende 674. Bereitung im Großen 675. Reinigung derſelben von Schwefelſäure 682. von Salzſäure 2426. Urſach ihrer Farbe und Dämpfe 683. vollkommene Salpeterſäure 684. 746. dephlogiſtiſirte 684. unvollkommene, ſalpetrigte, phlogiſtiſirte Salpeterſäure 684. 746. Verwandlung der vollkommenen in unvollkommene 686. Unterſchied beider Säuren 684. 689. 746. Theorie derſelben 745. 746. Zerſetzung derſelben durch Kohle beym Verpuffen 756. durch Metalle, beym Auflöſen derſelben 2265. Entzündung ätheriſcher Oele damit 725. 1357. Einwirkung derſelben auf Weingeiſt 1915. 1924. Entſtehung derſelben durch Fäulniß thieriſcher Körper 2075
Salpeterſalmiak 700
Salpeterſtoffgas 239
Salpêtre de houſſage 695
Salpetrigte Säure 684
Salſola Kali, Soda, Tragus, vermiculata 1017
Salvia officinalis 1345
Salz, Salze 295. Kennzeichen derſelben, ebend. Auflösbarkeit im Waſſer, feſte, flüſſige 296. Cryſtalliſirung derſelben 297. 304. einfachere, zuſammengeſetzte 310. ſaure 311 ff. alkaliſche, Laugenſalze 315 ff. urinöſes 323. ammoniaſiſche 334. 807. Neutralſalze 329. 334. erdige Mittelſalze 338. gemeines, ſ. Küchenſalz. metalliſche 2272. weinſteinliche der Pflanzen 1024. [illegible] 1025
Salzäther [illegible]
Salzaſche [illegible]
Salzcryſtalle [illegible]
Salzgas, zündendes [illegible]
Salzgeiſt, verſüßter [illegible]

Salzhäutchen 299
Salzkothen 797
Salzsäure, Küchensalzsäure 775-782. Bereitung derselben mittelst Schwefelsäure 775-779. der verkäuflichen gemeinen mittelst Thon 780. ihre Grundlage ist noch unbekannt 782. rauchende 775
- oxygenirte, sauerstoffhaltige, dephlogistisirte 853-866. Gewinnung derselben 853. 854. erscheint als elastische Flüssigkeit 854. als feste Substanz 855. ihre entfärbende Kraft 856. ihre Wirkung auf brennbare Körper 857. 858. auf Thiere 859. Verhalten zum Wasser 860. zu den übrigen Gasarten 862-866. Theorie derselben 873
- überoxygenirte 867
- salpetersäure 876. s. Königswasser.
- schwefelhaltige 875
Salzsoole 795. Löthigkeit derselben 796. Tabelle des eigenthümlichen Gewichts derselben, ebend. Gradiren 798
Salzspindel 796
Salzsteine 795-797
Salzsümpfe 801
Salzwaage 796
Sambucus ebulus 1403. nigra 1157
Sandbad, s. Bad.
Sandaraca 2900
Sandarac 1225
Sandarach 2900
Sandelholz, rothes 1403. 1405
Sandelholzöl 1343
Sanguis 1794
Santalum album 1343
Sapa aceti 1976
Sapium ceriferum 1308
Sapo 1282. antimonialis, stibiatus 3418. 3420. chemicus 1872. medicatus 1284. therebinthinatus Starkeyi 1347. vitri 3473
Sarcocolla 1229
Sassafrasöl 1343
Satureja hortensis ibid.
Satureyöl ebend.
Saturnus 2588. flammans 2604
Satzmehl, Stärke 1239 ff.
Sauerampfer, Gewinnung des Sauerkleesalzes daraus 1093
Sauerbrunnen, natürliche 437. künstliche ebend.
Sauerklee, Bereitung des Salzes daraus 1093
Sauerkleesalz, Bereitung desselben 1093. im Großen 1095. Crystalle und Verhalten derselben zur Luft und zum Wasser 1094. im freyen Feuer 1096. in der trocknen Destillation 1097. Abscheidung der Sauerkleesäure daraus 1101. dient zur Entdeckung der Kalkerde 1125
Sauerkleesäure, Zuckersäure, ein näherer Bestandtheil der Pflanzen 958. 1025. Scheidung derselben aus dem Sauerkleesalze 1102. ist eine eigenthümliche Säure 1103. künstliche Bereitung derselben aus dem Zucker, ebend. Unterschied derselben von andern Pflanzensäuren 1106. ist ein Reagens für die Kalkerde 1125
Sauerstoff, Säure erzeugender Grundstoff 247. 256. 289. 314
Sauerstoffgas, Oxygengas, Lebensluft, Feuerluft, reine Luft, brennstoffleere oder dephlogistisirte 243. Gewinnung aus Braunsteinerz 244. Unterschied von der atmosphärischen Luft 245. Bestandtheile desselben 247. ist ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft 243. 249. Verbrennen des Phosphors darin 246. Anwendung desselben aufs Löthrohr 118
Sauerstoffmesser 741
Sauerteig 2052
Sauerwasser des Theers 991
Savonules 1347
Scammoneum 1229
Scandix Chaerefolium 1343
Schaafgarbenöl ebend.
Schaafmilch 1692. 1703
Schaalthiere, Schaalen derselben 1673

Scharlachkörner, deutsche, polnische 1671. Pigment daraus ebend.
Scharte 1403
Schaufeln 129
Scheelerz, kalkerdiges 3558. 3559. Bestandtheile desselben 3559. eisenhaltiges 3558. 3560. Bestandtheile desselben 3560
Schéelin 3558. calcaire 3559. ferruginé 3560
Scheelium 3558. oxydatum 3563. kalinum 3566. natronatum 3567. ammoniatum 3568
Scheelmetall, Wolframmetall 3558. Erze desselben, ebend. Herstellung desselben aus dem Oxyd 3573. 3574. Farbe und Bruch, eigenthümliches Gewicht, ebend. Verhalten desselben zu den Säuren 3573. Legirung mit andern Metallen 3575. Beweise seiner Eigenthümlichkeit und Unterschied von andern Metallen 3576
Scheeloxyd, zeigt mit Säure und Alkali verbunden, Eigenschaften einer Säure 3563. reines, ebend. Verhalten im Feuer und mit Flüssen 3564. Verhalten zum Wasser und zu den Säuren 3565. zu den Alkalien 3566-3568. Veränderung seiner gelben Farbe in Blau 3570. Verhalten zum Schwefel im Feuer 3571. zur salzsauren Zinnauflösung 3572. Reduction desselben 3573. 3574
Scheidekunst 1
Scheidewasser 675. doppeltes 676. blaues 2891. gefälltes 2426
Scheidung 22. 83. des Goldes vom Silber durch die Quart 2448. durch Königswasser 2452. durch Cementiren, concentrirte Scheidung 2453. durch Guß und Fluß, trockne Scheidung, durch Schwefel 2455. des Kupfers von Gold und Silber, durch Abtreiben 2807 ff. des Kupfers vom Silber, durch Saigerung 2828. des Goldes von andern Metallen durch Gießen, durch Spiesglanz 3427. des Kupfers vom Zinn im Kleinen 3265
Schellack 1225. s. Gummilack.
Scherbenkobalt 2847
Schieferkohle 2098
Schieferspath 454
Schieferweiß 2615
Schierlingssaft, enthält Kleber 1237
Schießpulver 759-764. Güte derselben 759. Bereitung 760. Körnen 761. Glätten, Poliren 762. Trocknen 763. Zerlegung desselben nach Baumé 764. Erklärung seiner Gewalt 770. nach Ingenhouß 771
Schimmeln, ist eine eigene Art von Fäulniß 20[illegible]
Schistus aluminaris 6[illegible]
Schlacken 350. des Spiesglanzkönigs 34[illegible]
Schlagloth 22[illegible]
Schlangenröhren 1[illegible]
Schlangenwurzel, enthält Gerbestoff 119[illegible]
Schlehen, Säure derselben 115[illegible]
Schleim, thierischer 172[illegible]
Schleimharze 122[illegible]
Schleimsäure, Bildung derselben durch Behandlung des Gummi mit Salpetersäure 1218. Verhalten derselben zum Wasser und im Feuer 1219. ist ein Product 122[illegible]
- brandige 982. 1205
Schlemmen 5[illegible]
Schlemmgraben 5[illegible]
Schlichführen, Schlich ebend.
Schmack 1405. enthält Gerbestoff 119[illegible]
Schmalz 162[illegible]
Schmelzbarkeit der Körper ist verschieden 1[illegible]
Schmelzen 58. 106 ff.
Schmelzgefäße 12[illegible]
Schmelzglas 2213. s. Email.
Schmelzofen 127
Schmelzstahl, s. Stahl.
Schmelztiegel, hessische 121. Ipsen oder Passauer 12[illegible]
Schmiedesinter 2992. s. Hammerschlag.

Schm

hmieren 1309
hminkweiß 2666
hnabel am Helm der Blase 145
hnabelzangen 129
hnellloth 2202. der Klempner 3251. der Orgelbauer und Zinngießer 3257
hönkraut, sein Gehalt an Kali 1005
hönfärberey 1407
hörl, rother, enthält Titanium 3600
hreibbley 2160
hrifterz 2325. 3618
hüttgelb, Bereitung desselben 1415
hwaden, entzündlicher 973
hwämme, trockne Destillation derselben 984
hwarz-Braunsteinerz 3464
hwarzerz ebend.
hwärze, Frankfurter 999
hwarzwurzel, enthält Schleim 1215
Schwefel 588. Begriff desselben 589. Gewinnung 591. Treibeschwefel, Rohschwefel, ebend. Läuterung desselben 592. Roßschwefel 593. Eigenschaften 594. Sublimirung desselben 595. Verbrennen desselben in atmosphärischer Luft 596-599. ist eine einfache Substanz 601. Anwendung zur Gewinnung der Schwefelsäure 603 ff. Scheidung desselben aus der Schwefelsäure 629. schmilzt mit den meisten Metallen zusammen 2306. ist ein häufiges Vererzungsmittel der Metalle 2307. Scheidung davon durch Röſten 2309. durch Säuren 2310. Selbstentzündung desselben beym Zusammenschmelzen mit Metallen 2312
- ätherisirter liquider; gekohlter flüssiger 611
- gekohlter 611-613. Entstehungsart 611. flüssiger, ebend. crystallinischer 612. Auflösung des Schwefels in brennbarem Gas 613
Schwefelalkohol 611
Schwefelammonium 615. Entstehung 633. Bereitungsart 634. Eigenschaften 635. 636
Schwefelbäder 620
Schwefelbalsame, aus fetten Oelen 1280. 1281. aus ätherischen Oelen 1348
Schwefelblumen, Schwefelblüthen 595
Schwefelbrände 591
Schwefelbrennöfen, Schwefeltreiböfen ebend.
Schwefelcly ſſus 769
Schwefeleisen, natürliches 2987. künſtliches 3095
Schwefelhaltiges Waſſerſtoffgas 619. ſ. Waſſerſtoffgas.
Schwefelkali 615. Bereitung desſelben 616. Eigenschaften 617. 618
Schwefelkalk 637
Schwefelkies, gemeiner 2987. Bereitung des grünen Vitriols daraus 482
Schwefelleber, gewöhnliche 616. flüchtige 633. kalkerdigte 637
Schwefelleberluft 619
Schwefelmilch 617
Schwefeln der Weinfäſſer 1829. 2043
Schwefelöl 488
Schwefelrubin 1349. 2900
Schwefelſäure, Vitriolſäure 431. 482 ff. Entſtehung derſelben aus Schwefel 483. 484. Bereitung aus Eiſenvitriol 484-488. Eigenſchaften 489-493. Rectificirung 494. Verhalten derſelben zum Waſſer 495. 496. concentrirte 485. ihre Verbindung mit Alkalien zu Neutralſalzen 497-513. mit Erden zu Mittelſalzen 514-564. ihr Uebergang zur ſchwefligten Säure 567 ff.
- oxydirte 672
- verſüßte 1910
- und Kohle 996. 997
Schwefelſalz, Stahls 576
Schwefelſpiritus 596
Schwefelverbindungen, alkaliſche und erdigte 615
Schwefelwaſſerſtoffverbindungen 619

Schwefligte Säure, unvollkommene Schwefelsäure 572. Entstehung aus Schwefelsäure 567. ist gasförmig 586. Theorie derselben 583. Bildung beym Verbrennen des Schwefels 596. ihre Verbindung zu Neutral- und Mittelsalzen 576-582
Schwefligtsaures Gas 570
Schweiß 1811. des Theers 991
Schweissen des Platinum und Eisens 2192. des Eisens 2994
Schwerdtlilie, eingedickter Saft der blauen dient als Saftfarbe 1409. Wurzel derselben enthält scharfen Pflanzenstoff 1380
Schwererde 337. 407
Schwerspath, schwefelsaure Baryterde 552. Crystallisirung 553. seine Bestandtheile 554. Verhalten desselben im Feuer 555. Zerlegung durch kohlensaure feuerbeständige Alkalien, im Glühen 408. durchs Kochen mit denselben 557. durch Glühen mit Kohle 644. erlangt durch Glühen das Vermögen zu leuchten 645
Schwerstein 3558
Scleranthus annuus, perennis 1671
Scoriae 350. reguli antimonii 3404
Scrupel 175
Scudi, römische, ihr Gehalt 2804
Scytodephium 1190
Sebum 1622
Sect 1834
Sedativsalz 922
Seide 1653
Seidenspiritus 1454
Seidenwurm, Säure daraus 1666
Seife, harte, weiche 1282. Bereitung 1283. zum Arzneygebrauch bestimmte 1284. Kennzeichen einer guten Seife 1285. Zersetzung durch Säuren 1286. durch hartes Wasser 1287. verschiedene Arten derselben 1285
- ätherisch-ölligte 1347
- chemische 1872
- saure 1294
- Starkeyische 1347

Seifensiederfluß 666
Seifenspiritus 1894
Seignettesalz 1042
Seihewerkzeuge 38
Sel fusible à base de natrum 1792
Selbstentzündung 259. des Vitriolöls mit gebrannter Talkerde 537. des Pyrophorus 647. der Schwefelkiese 655. der Oele mit Salpetersäure 725. 1357. verbrennlicher Körper in oxygenirter Salzsäure 857. des Phosphors 1535. des Phosphorgas 1546. der Metalle mit Schwefel 2311. 2312. des Quecksilbermohrs 2563. durch Destillation der Arsenikſäure mit Eisenfeile 3074
Selbstzünder, s. Pyrophorus.
Selenit 514
Selenites 514. tartareus 1063
Semimetalla 2187
Senfsaamen, enthält scharfen Pflanzenstoff mit ätherisch-ölligten Theilen 1383
Senföl 1271
Sepia octopedia 1684. officinalis 1672
Serratula tinctoria 1403
Serum lactis 1693. dulce, acidulum 1697. sanguinis 1638. 1706
Sesamöl 1271
Sesamum orientale ibid.
Sevenbaumöl 1343
Siderum 3027
Sidneya 430
Sigillum hermeticum 172
Silber 2180. 2403-2458. schmelzt nach dem Glühen 2190. ist feuerbeständig 2195. Mittel, es zu löthen 2202. wird durchs Feuer beym Zutritt der Luft nicht oxydirt 2206. eigenthümliches Gewicht, Dehnbarkeit, Festigkeit, Härte 2403. Schmelzbarkeit und Crystallisation 2404. Scheidung aus dem Hornsilber 2424. 2586. Scheidung vom Golde durch die Quartation 2448 ff. durch Königswasser 2452. durch Cementiren 2453 f. durch Guß und Fluß 2455. Legirung mit Kupfer 2803. Gehalt der groben Silbermünzen 2804. des verarbeiteten in verschiedenen Ländern 2805.

Scheidung vom Kupfer durch Abreiben mit Bley 2807 ff. durch Salpeter 2823. nach Hildebrandts Methode 2826. durch Saigern 2828 ff. durch Weißsieden 2831. Fällung aus seinen Auflösungen durch Kupfer 2832 ff. Scheidung vom Kupfer durch Schwefel 2837. durch Schwefelkali, ebend. Scheidung vom Eisen 3110. vom Zinn 3242
Silber, ammonisches 2440
arsenikſaures 2976
benzoesaures 2434
bernsteinsaures 2436
blausaures 2439
boraxsaures 2430
chromsaures 3642
essigsaures 2435
flußsaures 2429
gallussaures 2438
gediegenes 2403
geschwefeltes, ohne Beymischung mit Spiesglanz und Sauerstoff 2403
‛ gesäuertes, durch Salzsäure, ebd.
‛ kohlensaures 2437
‛ phosphorhaltiges 2445
‛ phosphorsaures 2431
‛ salpetersaures 2409
‛ salzsaures 2418
‛ sauerkleesaures 2433
‛ schwefelsaures 2416
‛ verlarvtes, durch Gold, Quecksilber, Spiesglanz 2403
‛ weinsteinsaures 2432
‛ und Aether 2441
‛ u. feuerbeständige Alkalien 2440
‛ u. Ammonium ebend.
‛ u. Arsenik 2914. 2915
‛ u. Bley 2649 ‛ 2652
‛ u. Eisen 3109 ‛ 3113
‛ u. Gold 2446
‛ u. Kobalt 3166
‛ u. Kupfer 2803 ‛ 2838
‛ u. Manganesium 3502
‛ u. Molybdän 3546
‛ u. Neutral ‛ und Mittelsalze 2440. 2442
‛ u. Oele 2441
‛ u. Phosphor 2445
‛ u. Platinum 2457
Silber und Queckſilber 2581
‛ u. Scheelmetall 3575
‛ u. Schwefel 2443
‛ u. Spiesglanz 3434
‛ u. Weingeist 2441
‛ u. Wismuth 2700 ‛ 2702
‛ u. Zink 3323. 3324
‛ u. Zinn 3242. 3243
Silberärzstein 2411
Silberamalgam 2403. natürliches 2459
Silberbaum 2583
Silberblick 2816. 2820
Silberbrennen 2822
Silbercrystalle 2409
Silberglätte 2592
Silberglanzerz 2403
Silberhornerz ebend.
Silbermünzen, Gehalt der bekanntesten 2804
Silberoxyd 2413. ammonisches 2415
Silbervitriol 2416
Silex 344
Silice ibid.
Silicea ibid.
Similor 3332
Sinapis arvensis, nigra 1271
Sinkwerke 800
Siphonia Cachucu, giebt Federharz 1314
Sium ſiſarum 1209
Smalte 3134. verschiedene Sorten 3135. Herstellung des Königs daraus 3136
Smaltum 3134
Soda 1016
Sode 1016. Bereitung und verschiedene Arten derselben 1017. Scheidung des Natrum daraus 1018
‛ reine 320
Sodesalz 446. 1018
Söggen 797
Sogpfannen ebend.
Sol 2325
Solanum Dulcamara 1157
Solidago canadenſis 1403
Solutio 59. via humida, via ſicca 62. mechanica, ſuperficialis 63. radicalis alchemiſtica ibid. vaporoſa 74
Solvens, *ſolvendum* 59

Sonne, alchemiſtiſche Benennung des Goldes 2325
Sonnenblumen, Stengel, deren Gehalt an Aſche und Kali 1005
Sonnenblumenöl 1271
Sonnenfeuer 252
Soole, ſ. Salzſoole.
Soolenſalz 795
Sorbus aucuparia 1157
Soude 320
Soufre 589
Spangrün, Grünſpan 2755
Spaniſchhopfenöl 1343
Sparkalk 517
Spateiſenſtein 2987
Spathum ponderoſum 552
Speciesthaler, ihr Gehalt 2804
Speckhaut des Bluts 1718
Speichel 1741. enthält Eyweißſtoff 1742. Veränderung durch kranken Zuſtand des Körpers 1743.
Pferdeſpeichel 1744
Speiskobalt 3128
Sperma ceti 1623
Spiauter 3273. ſ. Zink.
Spiesglanz 3348 ff. Farbe, Härte, Sprödigkeit, eigenthümliches Gewicht, Erze deſſelben, ebend. Schmelzbarkeit 3349. Flüchtigkeit und Oxydirung im Glühefeuer, ebend. Oxydirung in geringerer Hitze 3352. Verpuffen mit Salpeter 3353. Verwandtſchaftsgrad zu den Säuren in Rückſicht anderer Metalle 2290–2293. Herſtellung deſſelben aus Spiesglanzerz durch Salpeter und Weinſtein 3404. Trennung vom Golde 3429. Darſtellung aus Spiesglanzerz durch Eiſen 3456
– arſenikhaltiges 3369
– arſenikſaures ebend.
– benzoeſaures 3371
– bernſteinſaures 3368
– boraxſaures 3363
– eſſigſaures 3367
– flußſaures 3362
– gallusſaures 3373
– gediegenes 3348
– phosphorhaltiges 3425
– phosphorſaures 3364. 3395
– ſalpeterſaures 3357
Spiesglanz, ſalzſaures 3358
– oxygenirt-ſalzſaures 3438
– ſauerkleeſaures 3366
– ſchwefelhaltiges, rohes Spiesglanzerz 3378. Gewinnung im Großen 3379. Blumen daraus, durch Sublimation 3382. Röſten deſſelben 3383. Ausziehung ſeines Metalles durch Königswaſſer 3389. Verpuffen mit Salpeter 3400. mit Salpeter und Weinſtein 3404. mit drey Theilen Salpeter 3424. Gießen des Goldes durch daſſelbe 3427
– ſchwefelſaures 3356
– ſchweißtreibendes 3353
– verglaſetes 3384–3398. Bereitung 3384. äußere Eigenſchaften und Verhalten im Feuer 3385. Beſtandtheile, vollkommene Oxydirung 3386. Bereitung aus vollkommenem Spiesglanzoxyde und Schwefel 3387. Wiederherſtellung 3388. Pflanzenſäuren geben damit emetiſche Solutionen 3391
– weinſteinſaures 3365
– zitronenſaures 3370
– und feuerbeſtändige Alkalien 3375
– u. Ammonium 3376
– u. Arſenikmetall 3454
– u. Bley 3448–3450
– u. Eiſen 3455–3458
– u. Gold 3426–3432
– u. Kobalt 3459
– u. Kochſalz 3377
– u. Kupfer 3458
– u. Manganeſium 3512
– u. Molybdän 3556
– u. Nickel 3452
– u. Platin 3433
– u. Queckſilber 3435–3447
– u. Salmiak 3377
– u. Salpeter ebend.
– u. Scheelmetall 3573
– u. ſchwefelſaures Kali und Natrum 3377
– u. Schwefelalkalien 3389
– u. Silber 3434
– u. Tellurium 3532
– u. weinſteinſaures Kali 3396
– u. Wismuth 3451
Spiri-

Spiesglanz und Zink 3463
= u. Zinn 3460 = 3462
Spiesglanzbleyerz 2588
Spießglanzblumen, silberfarbene 3349. Bereitung 3350. gelbe 3382
Spiesglanzbutter 3436 = 3447
Spiesglanzerz, Grau =, Roth =, Weiß =, 3348
Spiesglanzclyssus 3424
Spiesglanzkalk, weißer 3353
Spiesglanzkönig, einfacher 3404. eisenhaltiger 3456. medicinischer 3423
Spiesglanzkönigsschlacken 3404
Spiesglanzleber 3384. 3399. durch Salpeter bereitete 3400 = 3404
Spiesglanzmohr 2559. 3435
Spiesglanzocher, gelber 3348
Spiesglanzoxyd, unvollkommenes 3351. 3352. schwefelhaltiges 3382. verglastes 3386. Wiederherstellung desselben 3388
= braunrothes unvollkommenes, Metallensafran, Spiesglanzsafran 3403
= vollkommenes, schweißtreibendes Spiesglanz ꝛc. 3353. durch Salpeter bereitet, ebend. ist in Alkalien auflösbar 3375. 3376. ist nicht mehr emetisch 3381. aus Spiesglanzbutter durch Salpetersäure 3443
Spiesglanzsafran 3403
Spiesglanzschwefel, orangengelber 3405. braunrother 3410
Spiesglanzseife, Jacobi's 3418. der preußischen Pharmacopöe 3419. flüssige 3421
Spiesglanzsilber 2403
Spiesglanztinctur, scharfe 3355. tartarisirte 3413. Gmelins oder Models schwarze 3414. Mangolds 3415. Schulzens seifenartige 3416. Jacobi's seifenartige 3417. Thedens 3422
Spiesglanzwein, Huxhams 3398
Spiesglanzzinnober 3446
Spiraculа 93
Spiritus 143. aeruginis, veneris 2760. aluminis 543. Cornu Cervi 1454. eboris ibid. e faecibus vini 1858. vini gallici 1859. frumenti 1860. ligni guajaci 981. lignorum 991. lumbricorum 1454. Mindereri 1995. mineralis elasticus fontium medicatorum 265. nitri dulcis, nitrico-aethereus 1923. rector 1352. sacchari 1160. salis ammoniaci 814. cum calce viva 823. salis ammoniaci oleosi 1892. salis ammoniaci simplex, aquosus 816. salis dulcis 1925. saponatus 1894. sanguinis 1639. 1707. succini 2116. sulphurico-aethereus 1910. martiatus 3083. sulphuris per campanam 596. sylvestris 265. tartari 1033. urinae 1790. vini 1853. vini ardens, inflammabilis 1853. vini camphoratus 1895. vini rectificatus, rectificatissimus 1864. vini tartarisatus 1873. viperarum 1454. vitrioli 485. vitrioli dulcis 1910. vitrioli philosophicus 3442
Spissaxylon 2046
Spodium 1466
Sprengeisen 172
Sprödglanzerz 2403
Squama aeris 2735
Stärke, Stärk- oder Satzmehl, Kraftmehl 1239. Bereitung im Großen 1241. trockne Destillation desselben 1242. Bestandtheile 1244. aus andern Saamen und Wurzeln 1245 = 1250
= blaue 3134. s. Smalte.
Stahl 3003. Kennzeichen desselben, ebend. Unterschied von andern Eisenarten 3004 = 3006. Anlaufen desselben mit Farben 3007. Härten und Anlassen 3008. Schmelzstahl 3010. dessen Bereitung 3011. Brennstahl oder Cementirstahl 3010 = 3015. dessen Bereitung 3014. Gußstahl 3016. Damascenerstahl 3017. Theorie desselben 3018 = 3022
= hartgebrannter 3014
Stahlbrunnen, Stahlwässer 3075

Stahlkugeln 3064
Stahlweinſtein ebend.
Stalagmitis Cambogioides ſ. guttifera vera 1229
Stangeneiſen, ſ. geſchmeidiges Eiſen.
Stangenkohle 2098
Stangenſchwefel 592
Stangenſpath 553
Stanniol 3175
Stannum 3175. aceticum 3211. arſenicicum 3214. benzoicum 3212. boracicum 3207. citricum 3212. fluoricum 3206. malicum 3212. oxalicum 3210. oxydatum muriaticum 3190. oxydulatum muriaticum 3187. phosphoricum 3208. ſcytodephicum 3216. ſuccinicum 3213. ſulphuratum 3222. ſulphuricum 3184. tartaricum 3209. zootinicum 3215
Staphylinus 1667
Staubkalk, ſ. Kalkerde.
Stechapfel, enthält betäubenden Pflanzenſtoff 1385
Stechpalme 1321
Steinflechte 1403
Steingut 394. engliſches, weißes, ebend. franzöſiſches, gelbes, braunes, ſchwarzes, gemeines ebend.
Steinkohle 2082. 2098. 2106. Arten derſelben 2098. trockne Deſtillation 2099. Verkohlung 2103–2105. Theer daraus 2105. Beſtandtheile derſelben 2106. unverbrennliche 2170. ſ. Kohlenblende. dient zur Feuerung bey chemiſchen Arbeiten 88
Steinöl, Erdöl, Bergöl 2088–2091. Eigenſchaften 2088. Deſtillation 2089. Verhalten zu andern Stoffen 2090. Beſtandtheile und Urſprung deſſelben 2091
Steinporzellan 394
Steinſalz 795
Steinzermalmende Mittel 1810
Stern, der, bey den Schwefelbrennöfen 591
Sternanisöl 1343
Stibium 3348. aceticum 3367. arſenicicum 3369. arſenicoſum 3369. benzoicum 3371. boracicum 3363. citricum 3370. fluoricum 3362. gallaticum 3373. malicum 3370. muriaticum 3358. nitricum 3357. oxalicum 3366. oxydatum album 3424. oxydulatum gryſeum 3382. fuſcum 3403. vitriforme 3384. phosphoratum 3425. phosphoricum 3364. purum 3404. 3456. ſuccinicum 3368. ſulphuratum 3378. ſulphuricum 3356. tartaricum 3365. 3395
Stickgas 239. Rückſtand vom Verbrennen des Phosphors in atmoſphäriſcher Luft, ebend. Eigenſchaften deſſelben 240. Zuſammenſetzung 745. Erzeugung aus Salpeterſäure 766
– geſchwefeltes 610. iſt in den Aachner Schwefelbädern enthalten ebend.
– oxydirtes, *gasförmige azotiſche Halbſäure, dephlogiſtiſirte Salpeterluft* 747–753. Begriff deſſelben 747. Unterſcheidungskennzeichen 748. Gewinnungsart 749. Eigenſchaften deſſelben 751. Theorie deſſelben 752. 753
Stinkkäfer, enthalten eine Säure 1667
Stinkſtein 454
Stocklack 1229
Stürpfanne 797
Stoff, glutinöſer, der Gewächſe 1232
– narcotiſcher 1385
– ſcharfer, der Pflanzen 1380–1384. der ſpaniſchen Fliegen 1668. 1669
– ſeifenartiger, des Harns 1797
– zuſammenziehender, der Gewächſe 1190
Stomachicum Poterii 3457
Storax 1229. flüſſiger 1226
Storax liquidus ibid.
Storchſchnabel, isländiſcher 143
Straß 351. 2596. iſt die Grundlage der Glasflüſſe 351
Stratum ſuper ſtratum 75
Streichofen 94
Strohwein 1855

Strons

Strontianit 473
Strontina 415. acetica 2002. carbonica 473. gallatica 1189. muriatica 836. nitrica 716. oxalica 1121. phosphorica 1494. ſulphurica 560. tartarica 1072. uſta 417
Strontinerde 337. 415. eine eigenthümliche Erde, ebend. iſt im Strontinit mit Kohlenſäure verbunden, ebend. Darſtellung derſelben 416. reine iſt im Waſſer auflöslich 417. cryſtalliſirbar, ebend. ihr Verhalten gegen die Säuren, Alkalien und Erden 418. im Feuer 419. weſentlichſtes Unterſcheidungs-Merkmal derſelben 420
s eſſigſaure 2002
s gallusſaure 1189
s gebrannte 417
s honigſteinſaure 2158
s kohlenſaure, künſtliche, natürliche 473. Eigenſchaften derſelben 474. Verhalten im Feuer 475
s phosphorſaure 1494
s ſalpeterſaure 716
s ſalzſaure 836
s ſauerkleeſaure 1121
s ſchwefelſaure 559. 560
s weinſteinſaure 1072
Stückgut 3262
Stückmeſſing 3334
Stufenleitern der einfachen Wahlverwandtſchaften 49
Stuffchlich 37
Sturz, der 592
Styrax Benzoin 1225. officinalis 1229
Sublimat 170
Sublimation 142. Geberſche, Glauberſche 171
Sublimiren 58. 142. 167. Zweck, Gefäße dazu 168. 169
Sublimirtöpfe 168
Succinate d'alumine 2132. d'ammoniaque 2128. d'antimoine 3368. d'argent 2436. d'arſenic 2878. de baryte 2183. de bismuth 2684. de chaux 2129. de cobalt 3153. de cuivre 2766. d'étain 3213. de fer 3073. de magneſie 2131. de manganèſe 3484. de mercure 2555. de nickel 2721. d'or 2353. de plomb 2629. de potaſſe 2126. de ſoude 2127. de zinc 3301
Succin 2108
Succinum ibid.
Succus citri 1138
Succus gaſtricus 1745
Sucre brut 1155
Sucre terré ibid.
Süßerde 403
Sulfate ammoniacal 509. ammoniaco-mercuriel 2488. d'antimoine 3356. d'argent 2416. d'arſenic 2861. de bismuth 2662. de chaux 514. de cobalt 3137. de cuivre 2741. d'étain 3184. de fer 3057. de jargon 561. de magneſie 529. de manganèſe 3474. de mercure 2475. 2479. acide de mercure 2478. de nickel 2713. d'or 2351. de platine 2578. de plomb 2599. de potaſſe 497. de ſoude 503. d'urane 3584. de zinc 3281
Sulfite d'alumine 579. ammoniacal 578. de baryte 579. de chaux ibid. de magneſie ibid. de potaſſe 576. de ſoude 577
Sulfure 615. metallique 2506. d'ammoniaque 615. 633. d'antimoine 3378. d'argent 2443. d'arſenic 2900. de baryte 642. de bismuth 2693. de chaux 637. de cuivre 2789. d'étain 3222. de fer 3094. de magneſie 646. de mercure 2564. de plomb 2642. de potaſſe 615. de ſoude ibid. d'urane 3596
Sulphur 589. auratum antimonii, ſtibiatum aurantiacum 3405. tertiae praecipitationis 3406. ſtibiatum rubeum 3410. auratum antimonii liquidum 3417. caballinum 593. carbonatum liquidum 611. commune, citrinum 592. nativum 590. praecipitatum 617. ſublimatum 595. virgineum 590

Sulphurata 615
Suluſchmiedt 3002
Sulze 1610
Sumach coriaria 1405. cotinus ibid.
Sumachbeeren 1157
Sumpferze 3025
Sumpfeſchel 3135
Sumpfluft 2066
Suppellex chemica 58
Suppentafel 1610
Synovia 1773
Syringa vulgaris 1005
Syrup 1155
Syrupus violarum 312
Syſtem, antiphlogiſtiſches 256

T.

Tabak, enthält betäubenden Pflanzenſtoff 1385. giebt Ammonium 984
Tabakspfeifen 392
Tabaksſaamenöl 1271
Tachenieſche Salze 1014
Taffia 1862
Takamahac 1225
Talg 1622
Talkerde 337. 373. unterſcheidet ſich weſentlich von der Kalkerde 373. ihre Gewinnungsart 374. 375. Eigenſchaften 376. Verhalten im Glühefeuer 377. Erhitzung der luftleeren mit ſtarker Schwefelſäure 537
ſ äpfelſaure 1155
ſ ameiſenſaure 1665
ſ arſenikſaure 2949
ſ benzoeſaure 1169
ſ bernſteinſaure 2131
ſ boraxſaure 937
ſ ſ natürliche, im Boracit 939
ſ eſſigſaure 2000
ſ flußſaure 901
ſ gallusſaure 1189
ſ kohlenſaure, weiße Magneſie 462. 468
ſ phosphorſaure 1488
ſ ammoniſche phosphorſaure 1490
ſ ſalpeterſaure 707. 710
Talkerde, ſalzſaure 826. 830
ſ ſauerkleeſaure 1116
ſ ſchwefelhaltige 646
ſ ſchwefelſaure, Bitterſalz, Epſomſalz, engliſches Purgirſalz 529. 537
ſ ſchwefligtſaure 579
ſ weinſteinſaure 1007
ſ zitronenſaure 1148
ſ zootiniſche 1588
Talkſerſe 1290
Tamarinden, Säure derſelben 1157
Tanacetum vulgare 1343
Tannate d'étain 3216. de plomb 2632. de zinc 3308
Tanne, Benutzung zum Theerſchwelen 991. ihr Gehalt an Aſche und Kali 1005
Tannin 1190
Tantalit, enthält das Tantalium 3674. Zerlegung deſſelben 3675
Tantalium 3674. Beſchreibung der Foſſilien, die es enthalten, ebend. iſt in Säuren gänzlich unauflöslich 3675. nur das ätzende Kali löſet es auf ebend.
Tantaloxyd 3675. Darſtellung deſſelben, ebend. eigenthümliches Gewicht, Verhalten mit phosphorſauren Salzen und Borax, Reduction ebend.
Tartarus 1026. depuratus 1028. ammoniatus, ammoniacalis, ſolubilis 1045. boraxatus 1091. chalybeatus 3064. emeticus, ſtibiatus, antimoniatus 3391. natronatus 1042. regeneratus 1058. tartarilatus 1038. ſolubilis ibid. tartarilatus antimoniatus 3396. vitriolatus 497
Tartrite d'alumine 1069. d'ammoniaque 1061. d'antimoine 3365. d'argent 2432. d'arſenic 2875. de baryte 1071. de bismuth 2679. de chaux 1063. de cobalt 3147. de cuivre 2751. d'étain 3209. de fer 3062. de magneſie 1067. de manganèſe 3481. de mercure 2547. de nickel 2718. d'or 2353. de platine 2382. de

de plomb 2613. de potaſſe 1038. acidule de potaſſe 1036. de ſoude 1059. d'urane 3588. de zinc 3297

Tellurium 3617. Erze deſſelben 3618. Darſtellung 3619. Reduction 3620. äußere Kennzeichen 3621. ſchmelzt vor dem Glühen 3622. Verhalten vor dem Löthrohre 3623
" und alkaliſche Salze 3627
" u. blauſaure Neutralſalze 3630
" u. Eiſen 3632
" u. Gallapfeltinctur 3631
" u. Phosphor 3632
" u. Queckſilber 3635
" u. Salpeterſäure 3625
" u. Salzſäure 3626
" u. Schwefelſäure 3624
" u. Spiesglanzmetall 3632
" u. Zink ebend.
Tellurium oxydatum 3619
Telluroxyd 3619. Reduction deſſelben 3620. vor dem Löthrohre 3629. Verhalten zum Schwefel 3634
Temperaturen 198
Tenaculum 38
Tenakel ebend.
Terpenthin 1225
Terpenthinöl 1343
Terra aluminis, aluminaris 378. calcarea 360. foliata tartari 1989. fol. tart. cryſtalliſabilis 1994. muriatica 373. ponderoſa 407. ponderoſa aërata 469. ponderoſa ſalita 834. ſecunda, inflammabilis, pinguis, ſulphurea 254. ſilicea 344. tertia Becheri 2321
Terrae alcalinae, abſorbentes 338
Teſt zum Feinbrennen des Silbers 2822
Teſta ovi 1816
Teſtacea 1673
Teufelsdreck 1229
Theer 991. aus Steinkohlen 2105
Theergalle 991
Theerſchwelerey ebend.
Theerwaſſer ebend.
Theil, Theile, gleichartige, Theilganze, Ergänzungstheile, ungleichartige, Beſtandtheile, Grundſtoffe 19. 20
" fadenartiger, faſerigter, Faſerſtoff, ein näherer Beſtandtheil des thieriſchen Körpers 1445. 1648. 1653
" käſigter der Milch 1693. kömmt mit dem Eyweißſtoff überein 1637. ſ. Eyweißſtoff.
" rothfärbender des Blutkuchens 1715. 1716
Theile, erdigte, der Pflanzen 1022
" feſte thieriſche 1813. 1815
Theilung der Körper 19. 22. mechaniſche, chemiſche 27. verſchiedene Arten der mechaniſchen 29. 30. 34
Theobroma Cacao 1271
Thermae hepaticae 620
Thermogenium 190
Thermometer 104. 173. 192
Thermoſkop 192
Thon 378. 387. Verhalten im Waſſer und im Feuer 388. reiner, feuerfeſter 389. zufällig beygemiſchte Körper, ebend. Benutzung deſſelben zu Dachziegeln und Backſteinen 390. zu Töpferarbeit, zu Schmelzgefäßen 392. zu Tabakspfeifen, ebend. zu unächtem Porzellan 393. zu Steingut 394. zu ächtem Porzellan 395. Schmelzen des reinen im Kreidentiegel 388
Thonerde, Alaunerde 337. 378. ihre Gewinnung 379. Beſchaffenheit 380. Verhalten gegen das Waſſer 381. im Feuer 382. 383. löſt ſich in Alkalien auf naſſem Wege auf 384. Verhalten vor dem Löthrohre mit Lebensluft 385. iſt einfach und keine modificirte Kieſelerde 386
" äpfelſaure 1155
" arſenikſaure 2951
" benzoeſaure 1170
" bernſteinſaure 2132
" boraxſaure 940

Thonerde, essigsaure 2001
" flußsaure 903
" " natürliche, ist nebst Thonerde im Kryolith, im Topas und Stangenstein enthalten 903
" gallussaure 1189
" kohlensaure 477
" phosphorsaure 1491
" salpetersaure, 711. 712
" salzsaure 831. 832
" sauerkleesaure 1118
" schwefelsaure 538
" schwefligtsaure 570
" weinsteinsaure 1069
" zitronensaure 1150
" zootinische 1588
Thonseife 1291
Thränenfeuchtigkeit 1763; 1772
Thran 1622
Thranseife 1285
Thymianöl 1343
Thymus serpillum 1343. vulgaris ibid.
Tiegelloch des Glasofens 349
Tincar 918
Tinctur 1881
Tinctura antimonii acris 3355. tartarisata 3413. nigra, mineralis amara 3414. genuina Mangoldi 3415. saponata 3416. saponata Jacobi 3417. Thedenii 3422. heliotropii 312. kalina 1876. martis alcalina Stahlii 3050. martis cydoniata 3071. martis Ludovici 3064. tartarisata ibid. martis Mynsichti 3092. martis pomata 3071. metallorum 3461. nervina alba Bestucheffii 3084. nervinotonica flava ibid. succini 2111. kalina 2112. stomachica martialis Edimb. 3071. tartari 1876. veneris Democriti, s. Dippelii 2787
Tincturae aquosae 1403
Tinkal 918
Tinktur, s. Tinctur.
Tinte, gemeine schwarze 3079. beste Bereitungsart, ebend. sympathetische, aus salzsaurem Kupfer 2745
Tintenwurm, Pigment daraus 1672
Tischlerleim 1614
Titaneisen 3600
Titaneisenstein 2987
Titanerz, rothes 3600
Titanit ebend.
Titanium 3600. Erze desselben, ebend. Herstellung desselben aus dem Oxyde 3616
" blausaures 3607
" salpetersaures 3604
" salzsaures 3605
Titanauflösung und Alkalien 3606
" u. Arsenikſäure 3610
" u. Galläpfeltinctur 3608
" u. geschwefeltes Ammonium 3612
" u. Phosphorsäure 3610
" u. Sauerkleesäure 3611
" u. Weinsteinsäure ebend.
" u. Zink 3609
" u. Zinn ebend.
Titanium 3600. muriaticum 3605. nitricum 3604. oxydatum 3602. zootinicum 3607
Titanoxyd, Darstellung desselben 3601. 3602. Verhalten zur Schwefelsäure 3603. wird durch Glühen in Säuren unauflöslich 3613. Schmelzen mit feuerbeständigen Alkalien macht es wieder auflöslich, ebend. Verhalten vor dem Löthrohre 3611. dient als Schmelzfarbe auf Porzellan 3615. Reduction desselben 3616
Todtenkopf 143
Tödten, das, des Queckſilbers in eine unvollkommene Oxydation 2462. 2559
Töpferzeug 391
Tokayerwein 1874
Tomback 3332. weißes 2923
Tophus arthriticus, enthält Blausteinsäure mit Natrum verbunden 1855
Torf 2157
Tormentilla erecta 1191. 1455
Tormentille, enthält Gerbestoff 1191
Tormentillwurzel 1455
Tostio 963

Tour-

Tourneſol en Draps 1266
Tourneſolt ücher, Tourneſol-läppchen 1266. Verfertigung derſelben ebend.
Traganth 1216
Traubenkirſchen 1157
Treibheerd 2819
Treibofen ebend.
Treſteraſche 1837
Trichter, metallene, gläſerne 172
Trochiſciren 33
Trona 447
Tropfen, engliſche 1454
Tropfrinne am Helm der Deſtillirblaſe 145
Tubus intermedius 152. ferruminatorius 115
Tungſtein 3558. Zerlegung 3561
Turinerkerzen 1537
Turmalin, zeigt Electricität durch Erwärmung 261
Turpeth, mineraliſches 2473. ſalpetrigtes 2495
Turpethum minerale 2473
Tuſche, eine feine Kohle 999
Tutia, ein Zinnoxyd 3278
Tuttanego, Metallgemiſch aus Zinn und Wismuth 3257

U.

Ueberſättigung 67
Ulme, ihr Gehalt an Aſche und Kali 1005
Uncia 175
Unart, beym Abtreiben des Silbers 2820
Unguenta 1309
Unguentum Hydrargyri cinereum, ſ. neapolitanum 2559
Unſchlitt 1622
Unterſuchung, analytiſche, ſynthetiſche, der Körper 25
Unze 175
Uranfänge, Urſtoffe 23
Uranerz, ſchwarzes, Beſchreibung deſſelben 3578
Uranglimmer 3577. 3578
Uranium 3577. iſt ein Beſtandtheil der Pechblende und des Chalkoliths, ebend. Herſtellung deſſelben aus ſeinem Oxyde 3581. 3582
Uranium, arſenikſaures 3593
" blauſaures 3594
" eſſigſaures 3589
" flußſaures 3586
" gallusſaures 3595
" kohlenſaures 3591
" oxydirtes 3577
" oxydulirtes ebend.
" phosphorſaures 3587
" ſalpeterſaures 3585
" ſalzſaures 3586
" ſchwefelhaltiges 3596
" ſchwefelſaures 3584
" weinſteinſaures 3588
" und geſchwefelte Alkalien 3597
" u. Eiſen 3599
" u. Schwefeläther 3598
" u. Zink 3599
Uranium 3577. aceticum 3589. arſenicicum 3593. carbonicum 3591. fluoricum 3586. gallaticum 3595. nitricum 3585. muriaticum 3586. oxydatum 3579. phosphoricum 3587. ſulphuratum 3596. ſulphuricum 3584. tartaricum 3588. zootinicum 3594
Uranocher 3578
Uranoxyd, natürliches 3577. Darſtellung des reinen 3579. deſſen Eigenſchaften 3580. Reduction deſſelben 3581. 3582. Verbindung mit Gläſern 3583
Urceola elaſtica 1321
Urin, Harn 1781 ff. Anwendung deſſelben zur Alaunbildung 666
Uringeiſt 1790
Uſtio 139. 964
Uſtulatio 139

V.

Vaccinium Oxycoccos, Myrtillus, vitis Idaea 1157
Valeriana officinalis 1343
Vas circulatorium 148
Vaſa deſtillatoria 146

Vases de rencontre 148
Vegetationen, künstliche, der Metalle 2291
Vegetationes metallicae ibid.
Veilchensaft, ein gegenwirkendes Mittel für Säuren und Alkalien 312. 316
Venter equinus 101
Venus 2774
Verblasen des Spiesglanzes 3429
Verbrennen, Phänomene dabey 236. mit Glühen oder Flamme 258. Bedingungen desselben 241. Verbrennen des Phosphors in Lebensluft 246. Theorie des Feuers und Verbrennens 251. nach Becher und Stahl 254. nach Lavoisier 256. nach Richter und andern 257
Verdampfung 132
Verdunstung 136
Verflüchtigen der Körper 133
Verglasung 350
Vergoldung der Metalle 2201. des Kupfers 2796. 2799. Feuervergoldung 2796. kalte 2798. nasse, griechische 2799. des Stahls 3103
Verkalken 139. 141
Vermillon 2565
Verpuffen salpetersaurer Salze 754 ff. Theorie desselben 766. 774
Verquicken 76. 2573
Versiegeln, hermetisches 172
Versilbern, Versilberung der Metalle 2201. des Kupfers und Messings 2838. kalte, heiße, ebend.
Verwandtschaft, chemische, Begriff derselben 43. nähere, entferntere, stärkere, geringere, schwächere 43. zusammenhäufende und mischende 45. zusammensetzende 46. aneignende 47. Wahlverwandtschaft, einfache 48. zerlegende, mit einer einfachen Zusammensetzung, ebend. Tafeln der einfachen Wahlverwandtschaften 49. doppelte, doppelte trennende 50. vorbereitende 53. neuerzeugte 54. Berthollets neue Ansicht derselben 55. s. auch den Anhang am Ende des dritten Theils.
Verwandtschaftsmittel, aneignendes 47
Verwandtschaftstafeln 49
Verwesung, s. Fäulniß.
Verwittern 140. der Salzcrystalle 305. der Kiese 655. 656. Bedingungen dabey und Erklärung 657
Verzinken 2201. des Kupfers 3340
Verzinnen 2201. des Kupfers und Messings 3264. der messingenen Nadeln 3265. des Eisens 3271
Vesica 145
Vin de canne 1838
Vino secco 1834
Vins de liqueurs ibid.
Vinum 1828. adustum 1854. antimoniatum Huxhami 3396. chalybeatum *Fallopii* 3071. coctum 1834. medicatum 1885. passum 1838. pomaceum 1839. stibiatum s. emeticum 3398
Violensyrup, s. Veilchensaft.
Viper 1686. Gift derselben und Versuche damit 1686. 1687
Vipernspiritus 1454
Viride aeris 2755. crystallisatum 2757
Viscum album 1321
Vitellus ovi 1816
Vitis vinifera 1157. Oel aus den Kernen 1271
Vitra metallica 2212
Vitrificatio 350
Vitriol, grüner 482. blauer, cyprischer 2741. weißer 3281
Vitriolöl 485. eisartiges 490. Nordhäuser, sächsisches, englisches 488
Vitriolsäure 488
Vitriolsalz, flüchtiges 492
Vitriolspiritus 485. versüßter 1910
Vitriolum ammoniacale 509. viride, martis 3037. ad albedinem calcinatum 484. ad flavedi-

vedinem, ibid. ad rubedinem, ibid. cobalti 3137. cyprium, veneris 2741. niccoli 2713. saturni 2599. zinci, album 3281
Vitrum 347. metallicum 2212. antimonii 3384. saturni 2595
Vogelbeeren, Säure daraus 1157
Vongalam der Indianer, Metallgemisch aus Kupfer und Zinn 3262
Vorläufer 592
Vorlage 147
Vorlauf 1860
Vorstoß 152

W.

Waage, Probierwaage 174
Wachholderbranntwein 1862
Wachholderöl 1343
Wachs 1308. löst sich in fetten Oelen auf 1309. in ätzenden Alkalien, ebend. trockne Destillation desselben 1311. Bestandtheile 1312. Bleichen desselben 1313
Wachsbaum 1308
Wachsbutter 1311
Wachsgefäße 303
Wachsöl 1311
Wachspflaster 1309
Wachssäure, branstige 1311
Wachsseife 1309
Wärme, Begriff 189. specifische, comparative, relative 207
Wärmemesser 192
Wärmestoff, Wärmematerie 190. ist zur Entstehung aller Gasarten und Dämpfe erforderlich 131. freye, fühlbare, thermometrische Wärmematerie 193. ist eine discrete Flüssigkeit, ebend. eine strahlende Flüssigkeit 195. eine imponderable Flüssigkeit 196. bloß dem Gefühle empfindbar 190. eine expansible Flüssigkeit 194. Wirkung des Wärmestoffs ist Folge seiner Expansivkraft 107. unmerkbare, verborgene, gebundene Wärmematerie 211. adhärirende und chemisch gebundene 212. Gesetze bey Verschluckung und Entwickelung des Wärmestoffs 214. der strahlende Wärmestoff durchdringt alle Körper 215. aber nicht gleich schnell 216. Wärme leitende Kraft der Körper 217. giebt mit Brennstoff Licht 230. und Feuer 257
Wahlverwandtschaft 48
Waid, Waidindig 1253. 1254. 1406. Bereitung des letztern 1254
Waidasche 1011
Waidküpe 1253. 1264
Waldanemone, enthält scharfen Pflanzenstoff 1380
Wallonschmiedt 3002
Wallrath 1623
Wanne, des pneumatisch-chemischen Apparats 158
Waschen 37
Waschheerd ebend.
Wasser, Eigenschaften desselben 272. Gefrieren desselben 273. Verwandlung in Dampf 274. Rückkehr desselben aus Dunst 275. ist als Dunst in der Atmosphäre enthalten 277. Crystallisationswasser 278. atmosphärisches, Schnee-, Regen-, Thau-, Hagelwasser 279. Quell- und Brunnenwasser, ebend. weiches Wasser 279. 1287. hartes, ebend. Flußwasser 279. mineralisches, ebend. Destillation desselben 280. destillirtes Wasser, ebend. Verwandlung desselben in Erde 281. in Luft 282. in brennbares Gas durch glühendes Eisen 284. 287. durch glühende Kohle 288. ist aus zweyerley Grundstoffen zusammengesetzt 289. durchs Verbrennen des brennbaren Gas mit Lebensluft erzeugt 290. ist für sich nicht in Gas zu verwandeln 294. Zersetzung desselben durch das Wachsthum der Pflanzen 1431. 1436. Einfluß desselben auf die Vegetation 1427. 1436

Waſſer, abgezogenes, von Pflanzen 1322. Bemerkungen über dieſes 1329–1333. 1341–1343
– kohlengeſäuertes, luftſäurehaltiges 436
– Nabels 1902
– vitrioliſches 3075
– weinigtes, ſpirituöſes 1886. einfaches, zuſammengeſetztes, ebend.
Waſſerbad 102
Waſſerbley 3523. ſ. Molybdän.
Waſſerdampf 274
Waſſereiſen 3027. iſt phosphorſaures Eiſen ebend.
Waſſerkupferoxyd 2773
Waſſerſtoff, Waſſer erzeugender Stoff 289
Waſſerſtoffgas 285
– gekohltes, ſchweres, brennbares 973. Eigenſchaften deſſelben 972. durch trockne Deſtillation des Büchenholzes gewonnen 971. aus andern organiſchen Körpern durch trockene Deſtillation und Fäulniß 973. Zuſammenſetzung deſſelben 976. Erſcheinungen beym Verbrennen deſſelben mit atmoſphäriſcher und Lebensluft 972. Unterſchied deſſelben vom reinen Waſſerſtoffgas 973
– geſchwefeltes, ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas, hepatiſches Gas, Schwefelleberluft 619. Eigenſchaften deſſelben 619. 623. Auflöſung deſſelben im Waſſer 621. Verhalten dieſer Auflöſung zum Sauerſtoffgas, zur Schwefel-, ſchwefligten, Salpeter- und oxygenirten Salzſäure 622. Theorie ſeiner Zuſammenſetzung 623. aus Schwefelkalk 640. entwickelt ſich auch aus faulenden Körpern 2067
– gephosphortes 1546
Waſſertrommeln 97
Wau 1403
Weide, Rinde und Zweige enthalten Gerbeſtoff 1191. ihr Gehalt an Aſche und Kali 1005
Wein, Entſtehung deſſelben 1828. gewöhnliche Bereitung und Aufbewahrung 1829. alter und junger Wein 1830. mouſſirender 1832. ſäuerlicher, ſüßer 1833. geſottener 1834. Strohwein 1835. Palmwein, Roſinenwein 1838. aus verſchiedenen Obſtarten 1839. aus Honig 1840. Zergliederung deſſelben 1850. Beſtandtheile 1851. Deſtillation des Weingeiſtes 1852–1855. verſchiedener Gehalt der Weine an brennbarem Geiſt 1857. Gefrieren deſſelben 1866. Gewürzweine 1885. übergegohrne, trübe und ſchaal gewordene 1953. Uebergang deſſelben in die zweyte Gährung 1952
Weineſſig 1960–1963
Weingährung 1823. ſ. Gährung. Theorie derſelben 2030–2048
Weingeiſt, brennbarer Geiſt 1853. aus Wein 1854. Entwäſſerung deſſelben 1855. Menge deſſelben in verſchiedenen Weinen 1857. Gewinnung aus weinartigen Flüſſigkeiten 1858. aus Weintreſtern 1859. aus Getreide 1860. Grund ſeiner Entwäſſerung durch Deſtillation 1865. Kennzeichen des reinſten, ebend. iſt ein Auflöſungsmittel ſehr vieler Subſtanzen 1867. vieler Neutral- und Mittelſalze 1869. Reinigung deſſelben durch kohlenſaure Alkalien 1874. Prüfung deſſelben, ebend. völlige Entwäſſerung 1875. Zerſetzung durch ätzendes Kali 1877. durch ungelöſchten Kalk 1878. iſt das eigentliche Auflöſungsmittel der Harze 1879. der ätheriſchen Oele 1886. löſt Seifen auf 1894. Gallusſäure, Gerbeſtoff, ſcharfen Grundſtoff und Campher 1895. Schwefel und Weingeiſt verbinden ſich in Dampfgeſtalt 1898. Theorie deſſelben 1936–1950
Weingeiſt, durch Schwefelſäure ätheriſirter 1910
– rectificirter, höchſtrectificirter 1864
– tartariſirter 1873

Weinhefen 1837. Benutzung derselben zu Pottasche 1013. zur Bereitung des rheinischen Branntweins 1858
Weinhefenspiritus ebend.
Weinkernenöl 1271
Weinöl 1911
Weinprobe, wirtembergische 2623. Hahnemannische 2624
Weinreben, deren Gehalt an Asche und Kali 1005
Weinstein, roher 1026. ein unreines wesentliches Salz des Traubensaftes 1027. dessen Reinigung 1028. 1029. Crystallengestalt und Auflöslichkeit im Wasser 1030. Verhalten an der Luft, ebend. im Feuer 1031-1033. seine Zusammensetzung 1035. scheidet sich bey der Gährung des Mostes ab 1831
- ammonischer, auflöslicher Weinstein, Weinsteinsalmiak 1045. Crystallengestalt 1046. Eigenschaften 1047. Natur desselben 1048
- gereinigter, ist säuerlich weinsteinsaures Kali 1036. Verbindung mit Alkalien 1037-1049. Scheidung der Weinsteinsäure daraus 1050
- natronisirter 1042. Crystallisation und Bestandtheile desselben, ebend. Verhalten im Feuer 1043
- wiederhergestellter 1058
Weinsteincrystalle, gereinigter Weinstein 1028
Weinsteinäther 1934
Weinsteinerde, blätterige 1989
Weinsteinkali 1031
Weinsteinöl, stinkendes 1033
Weinsteinrahm 1028
- auflöslicher 1091
- flüchtiger 1061
- kupferhaltiger 2752
Weinsteinsäure 1050. ihre Bereitung, ebend. Aetiologie des Processes 1051. ist ein näherer Bestandtheil der Pflanzen 958. 1025. Bestandtheile derselben 1054
Weinsteinsäure, brenzlichte 982. 1033
- versüßte 1934
Weinsteinsalz, blätteriges 1989
Weinsteinselenit 1063
Weinsteinspiritus 1033
Weinsteintinctur 1876
Weintrauben, Säure unreifer 1157
Weintrester, deren Kohle giebt Frankfurter Schwärze 999. Bereitung des Franzbranntweins daraus 1859
Weiß, Kremser 2615
Weißbleyerz 2588
Weißerz 2847
Weißgold 3617
Weißgültigerz 2588
Weißkupfer 2928. 2929
Weißsieden des Silbers 2831
Weiß-Spiesglanzerz 3348
Weizen, Bereitung der Stärke daraus 1241. türkischer, dessen Gehalt an Asche und Kali 1005
Werk, Ansieden desselben 2811. angesottenes ebend.
Werkbley 2816
Werkzeuge, wirkende 56. chemische, chemische Geräthschaften 58
Wermuth 1005. sein Gehalt an Asche und Kali ebend.
Wermuthöl 1343
Wermuthsalz 1010
Wesen, arsenikalisches oder mercurialisches 2321. flüchtiges, aus der rauchenden Schwefelsäure 492
Wiederherstellung der Metalle 2219-2224. Theorie derselben 2240-2244. auf nassem Wege 2286 ff.
Windofen, s. Oefen.
Wismuth 2180. 2656-2708. äußere Kennzeichen, eigenthümliches Gewicht, Vorkommen in der Natur 2656. Verhalten im Feuer 2657-2660. an der Luft und im Wasser 2661
- äpfelsaurer 2682
- arsenikſaurer 2983
- benzoesaurer 2683
- bernsteinsaurer 2684
- blausaurer 2687

Wismuth, boraxsaurer 2676
s essigsaurer 2681
s flußsaurer 2675
s gallussaurer 2686
s gediegener 2656
s kohlensaurer 2685
s oxydirter 2668
s oxydulirter ebend.
s phosphorsaurer 2677
s salpetersaurer 2665
s s neutraler 2666
s salzsaurer 2670
s s neutraler 2674
s sauerkleesaurer 2680
s schwefelhaltiger 2693
s schwefelsaurer 2662
s weinsteinsaurer 2679
s zitronensaurer 2682
s u. feuerbeständige Alkalien 2688
s u. Ammonium ebend.
s u. Arsenik 2925
s u. Bley 2706
s u. Eisen 3120
s u. Gold 2697
s u. Kobalt 3169
s u. Kupfer 2844
s u. Molybdän 3549
s u. Neutral s und Mittelsalze 2689
s u. Nickelmetall 2733
s u. Oele 2692
s u. Phosphor 2696
s u. Platin 2698
s u. Quecksilber 2703
s u. Scheelmetall 3575
s u. Schwefel 2693
s u. Schwefelalkalien 2695
s u. Silber 2700
s u. Spiesglanz 3451
s u. Zink 3329
s u. Zinn 3257
Wismuthbleyerz 2588
Wismuthblumen 2657
Wismuthbutter 2670
Wismuthglanz 2656. künstlicher 2693
Wismuthgraupen 3134
Wismuthniederschlag 2666
Wismuthocher 2656
Wismuthoxyd 2658. vollkommenes 2668
Wismuthsalmiakblumen 2690
Wismuthvitriol 2662
Wismuthweiß 2666
Witherit, kohlensaure Baryterde 470
Wolfram, äußere Beschreibung 3560. Zerlegung desselben 3562
Wolframmetall 3558. s. Scheelmetall.
Wolfsmilch, Schärfe derselben rührt von harzigten Theilen her 1384
Würfelerz 2987
Würfelspath 514
Würze, des Biers 1846
Wunderfalz, Glaubers 503
Wunderwerk, chemisches 820

Y.

Ytterbit 424
Yttererde, eine eigenthümliche Erde 337. 424. Darstellung derselben 425. ihr Verhalten zu den Säuren und alkalischen Salzen 426. nähert sich den metallischen Stoffen 427
s kohlensaure 478
s salpetersaure 718
s salzsaure 838
s schwefelsaure 562
Yttria 424. muriatica 838. nitrica 718. sulphurica 562
Yttrotantalit, enthält das Tantalium 5674

Z.

Zaffer 3134
Zain 129
Zangen, verschiedene Arten, ebend.
Zechinen, Gehalt derselben 27
Zeichen, chemische
Zeitlose, enthält scharfen Pflanzenstoff 1380. Wurzeln
Stärkemehl 124
Zellgewebe

Zellgewebe 1813
Zerfließen der Salze 76
Zergehen, leichtflüssiger Körper 108
Zerlassen, leichtflüssiger Körper, ebd.
Zerlegung, Zersetzung 22. Mittel zu derselben 56
Zermahlen 30
Zerrenfeuerarbeit 3002
Zertrennung, Zertheilung 22
Zibeth 1685
Ziegel 390
Ziegelerz, erdiges, verhärtetes 2734
Ziegelöl 1302
Ziegenmilch 1692. 1703
Zimmtöl 1343
Zincum 3273. aceticum 3300. ammoniatum 3311. arsenicicum 3305. arsenicosum 3342. benzoicum 3304. boracicum 3259. carbonicum 3309. citricum 3302. fluoricum 3294. malicum 3303. muriaticum 3290. nitricum 3286. oxalicum 3298. oxydatum 3284. phosphoratum 3318. phosphoricum 3296. scytodephicum 3308. succinicum 3301. sulphuricum 3281. tartaricum 3297. zootinicum 3307
Zink 2180. 3273–3347. Eigenschaften desselben 3273. Vorkommen in der Natur, ebend. schmelzt vor dem Glühen 3275. Spröddigkeit des erhitzten 3276. Oxydirung desselben im Feuer 3277. Verbrennen 3278. Verhalten an der Luft und im Wasser 3280. Verwandtschaftsgrad zum Sauerstoff 2290–2293
– äpfelsaurer 3303
– ammonialischer 3311
– arsenikſaurer 3305. 3306
– benzoesaurer 3304
– bernsteinsaurer 3301
– blausaurer 3307
– boraxsaurer 3295
– essigsaurer 3300
– flußsaurer 3294
– gallussaurer, ist eigentlich bloß eine Verbindung mit dem Gerbestoff 3308
– kohlensaurer 3309
– phosphorhaltiger 3318
Zink, phosphorsaurer 3296
– salpetersaurer 3286–3289
– salzsaurer 3290–3293
– sauerkleesaurer 3298. 3299
– schwefelsaurer, Zinkvitriol, weißer Vitriol, Gallitzenstein 3281. Bereitung im Großen 3282. Reinigung des verkäuflichen 3283. Anwendung zur Bereitung der Zinkbutter 3326
– weinsteinsaurer 3297
– zitronensaurer 3302
– und Alaun 3314
– u. feuerbeständige ätzende Alkalien 3310
– u. Ammonium 3311
– u. Arsenikmetall 3341
– u. weißer Arsenik 3342
– u. Bley 3327. 3328
– u. Eisen 3344. 3345
– u. Gold 3319. 3320
– u. Kobalt 3346
– u. Kupfer 3332–3340
– u. Manganesium 3511
– u. Molybdän 3556
– u. Nickel 3330
– u. Phosphor 3318
– u. Platin 3321
– u. Queckſilber 3324. 3325
– u. Salmiak 3313
– u. Salpeter 3312
– u. Schwefel 3316
– u. Schwefelalkalien 3317
– u. schwefelsaures Kali 3314
– u. Silber 3322. 3323
– u. Spiesglanz 3463
– u. Tellur 3632
– u. Wismuth 3329
– u. Zinn 3347
Zinkblumen, Gewinnung derselben 3278. sind ein vollkommenes Oxyd 3279. Wiederherstellung ebend.
Zinkbutter 3290
Zinkerz, kohlensaures 3273
Zinkocker ebend.
Zinkoxyd, graues 3277. weißes 3284
Zinksalmiak, ammonialischer Zink 3311

Zinkspath 3273
Zinkvitriol, natürlicher ebend.
Zinn 3175 f. Eigenschaften, natürliches Vorkommen, ebend. Schmelzbarkeit 3176. Oxydirung 3177. 3178. Wiederherstellung aus der Zinnasche 3179. Verbrennen 3180. Verhalten zur Luft 3181. zum Wasser 3182. ist im vollkommen oxydirten Zustande in Säuren schwerauflöslicher als im unvollkommenen 3183. pfündiges, oder gestempeltes 3251. dessen Proben auf Bley 3252-3254. läßt sich durch Bley auf der Cupelle nicht abtreiben 3255
- äpfelsaures 3212
- arsenikalisches 3214
- benzoesaures 3212
- bernsteinsaures 3213
- blausaures 3215
- boraxsaures 3207
- essigsaures 3211
- flußsaures 3206
- phosphorsaures 3208
- salzsaures, oxydulirtes 3187
- salzsaures 3187. vollständig salzsaures Zinnoxyd 3190
- sauerkleesaures 3210
- schwefelhaltiges 3222
- schwefelsaures 3184
- weinsteinsaures 3209
- zitronensaures 3212
- u. Aether 3219
- u. Alkalien 3218
- u. Arsenikmetall 3263
- u. weißer Arsenik ebend.
- u. Bley 3251-3256
- u. Eisen 3269
- u. geschwefelte Alkalien 3230. 3231
- u. Gold 3233-3239
- u. Kobalt 3272
- u. Kupfer 3262 f.
- u. Manganesium 3511
- u. Molybdän 3555
- u. Nickel 3261
- u. Oele 3219
- u. Platin 3240. 3241
- u. Queckſilber 3244-3250
- u. Salmiak 3221
Zinn und Salpeter 3220
- u. Scheelmetall 3575
- u. Schwefel 3222 f.
- u. schwefelsaures Kali und Natrum 3232
- u. Silber 3242. 3243
- u. Spiesglanz 3460
- u. Tellur 3632
- u. Weingeist 3219
- u. Wismuth 3257-3260
- u. Zink 3347
Zinnamalgama 3244
Zinnasche 3178
Zinnbutter 3245
Zinngraupen, weiße 3559
Zinnerz, Kornisches 3175
Zinnkies ebend.
Zinnkrätze 3177
Zinnloth 2202
Zinnober, natürlicher, dunkelrother, hochrother 2459. künstlicher 2564. präparirter 2565
Zinnoxyd, unvollkommenes 3177. vollkommenes 3178
- und Gerbestoff 3216
Zinnprobe, auf Bley 3251. Essai à la pierre 3252. Gußprobe oder hydrostatische 3253. auf nassem Wege 3254
Zinnstein 3175
Zinnvitriol 3184
Zirkon 421
Zirkonerde 337. 421. Darstellung derselben 422. hat keine Verwandtschaft zur Kohlensäure 423. 479. ihr Verhalten zu den Säuren und Alkalien 423
- salpetersaure 717
- salzsaure 837
- schwefelsaure 561
Zitronensäure, ein wesentliches Pflanzensalz 1025. ist eine eigenthümliche Säure 1138. Abscheidungsmethoden 1139. 1140. ihre Zusammensetzung 1143. Unterschied von der Weinstein- und Sauerkleesäure 1153. Verwandtschaftsgrad zu den Alkalien 1152
- versüßte 1934

Zitronensaft, ist von der Zitronensäure verschieden 1138
Zitronenschaalenöl 1343
Zitweröl ebend.
Zucker, ein näherer Bestandtheil des Gewächsreiches 958. ein wesentliches Pflanzensalz 1025. 1197. gemeiner, Bereitung aus dem Safte des Zuckerrohrs 1198. 1199. Raffinirung desselben 1200. Kennzeichen eines guten 1202. trockne Destillation desselben 1204. Bestandtheile desselben 1206. wird durch Salpetersäure in Sauerkleesäure verwandelt 1207. auch in andere Pflanzensäuren 1208. Gewinnung desselben aus andern Pflanzen 1209. aus Runkelrüben 1210. 1211. natürlicher, aus dem Johannisbrodtbaum 1212
= roher 1155
= aus der Mangoldwurzel oder Runkelrübe 1210. Achards Methode ihn abzusondern 1211
Zucker, aus dem Johannisbrodtbaum 1221
Zuckerahorn, liefert Zucker 1205. 1165
Zuckergläser 70
Zuckerkand 1158
Zuckerrohr 1198
Zuckersäure, s. Sauerkleesäure. Schrickels Zuckersäure ist ein Gemisch aus Essig-, Sauerklee- und Weinsteinsäure 1205
Zuglöcher am Windofen 93
Zugröhre am Windofen 94
Zusammenhäufung, Zusammenfügung 21
Zusammenziehender Stoff der Gewächse 1190
Zuschläge, beym Hüttenwesen 110
Zwiebeln, geben Ammonium 984. enthalten scharfen Stoff 1383
Zwischenmittel, bey der aneignenden Verwandtschaft 47

Verbesserungen.

Im ersten Theile.

S. 183. Z. 8. v. u. statt Gas-Electricität, lies Glas-Electricität.
S. 366. Z. 11. st. schwefelsaure, l. schwefligtsaure.
S. 530. Z. 5. v. u. st. Salpetersäure, l. Salzsäure.
S. 545. Z. 7-9. st. das Neutralsalz u. s. w. bis Salzsäure selbst, lies: Vom gemeinen salzsauren Kali unterscheidet sich dies Neutralsalz merkwürdiger Weise auch dadurch, daß es, im völlig reinen Zustande, die Auflösungen des Silbers, Queckſilbers und Bleyes weder fället noch trübet. In Wasser aufgelöst, verändert es die Pflanzenfarben nicht; da doch die mit der oxygenirten Salzsäure angeschwängerten alkalischen Laugen auf solche fast die gleichen zerstörenden Wirkungen äußern, als die oxygenirte Salzsäure selbst.

Im dritten Theile.

S. 110. Z. 3. st. Citronensäure, l. Chromsäure.
S. 248. Z. 11. v. u. statt *Malate*, lies *Gallate*.
S. 330. Z. 9. v. u. st. Kupferglasur, l. Kupferlasur.
S. 387. Z. 25. st. *on*, l. *en*.
S. 625. Z. 3. v. u. st. $\frac{2}{5}$, l. $\frac{2}{7}$.
S. 667. Z. 10. lösche aus: zerstört.
S. 776. Schema 2. st. Kreite, l. Kreide.

Digitized by Google

Digitized by Google